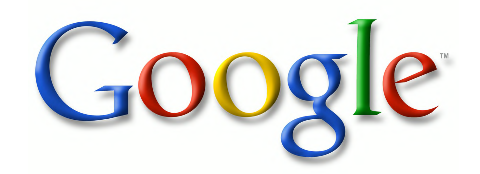


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

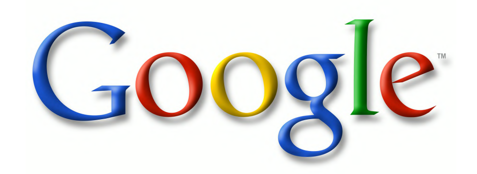
Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

E. DORSCH, M. D.
Monroe, Mich.

THE DORSCH LIBRARY.

The private Library of Edward Dorsch, M. D., of Monroe, Michigan, presented to the University of Michigan by his widow, May, 1888, in accordance with a wish expressed by him.

QL
568
.A2
A955

INTERNATIONALE WISSENSCHAFTLICHE BIBLIOTHEK.

1. TYNDALL, J. Das Wasser in seinen Formen als Wolken und Flüsse, Eis und Gletscher. Mit 26 Abbildungen. 2. verbesserte Auflage. 8. Geh. 4 M. Geb. 5 M.

2. SCHMIDT, O. Descendenzlehre und Darwinismus. Mit 26 Abbildungen. 2. verbesserte Auflage. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

3. BAIN, A. Geist und Körper. Die Theorien über ihre gegenseitigen Beziehungen. 2. verbesserte Auflage. Mit 4 Abbildungen. Geh. 4 M. Geb. 5 M.

4. BAGEHOT, W. Der Ursprung der Nationen. Betrachtungen über den Einfluss der natürlichen Zuchtwahl und der Vererbung auf die Bildung politischer Gemeinwesen. 2. verbesserte Auflage. Geh. 4 M. Geb. 5 M.

5. VOGEL, H. Die chemischen Wirkungen des Lichts und die Photographie in ihrer Anwendung in Kunst, Wissenschaft und Industrie. Mit 96 Abbildungen und 6 Tafeln. Geh. 6 M. Geb. 7 M.

6. 7. SMITH, E. Die Nahrungsmittel. 2 Theile. Mit 19 Abbild. Geh. 8 M. Geb. 10 M.

8. LOMMEL, E. Das Wesen des Lichts. Gemeinfassliche Darstellung der physikalischen Optik. Mit 188 Abbildungen und einer Spectraltafel. Geh. 6 M. Geb. 7 M.

9. STEWART, B. Die Erhaltung der Energie, das Grundgesetz der heutigen Naturlehre, gemeinfasslich dargestellt. Mit 14 Abbildungen. 2. Auflage. Geh. 4 M. Geb. 5 M.

10. PETTIGREW, J. B. Die Ortsbewegung der Thiere. Nebst Bemerkungen über die Luftschifffahrt. Mit 131 Abbildungen. Geh. 4 M. Geb. 5 M.

11. MAUDESLEY, H. Die Zurechnungsfähigkeit der Geisteskranken. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

12. BERNSTEIN, J. Die fünf Sinne des Menschen. Mit 91 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

13. DRAPER, J. W. Geschichte der Conflicte zwischen Religion und Wissenschaft. Geh. 6 M. Geb. 7 M.

14. 15. SPENCER, H. Einleitung in das Studium der Sociologie. 2 Theile. Geh. 8 M. Geb. 10 M.

16. COOKE, J. Die Chemie der Gegenwart. Mit 31 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

17. FUCHS, K. Vulkane und Erdbeben. Mit 36 Abbild. und Karte. Geh. 6 M. Geb. 7 M.

18. VAN BENEDEN, P. J. Die Schmarotzer des Thierreichs. Mit 83 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

19. PETERS, K. F. Die Donau und ihr Gebiet. Mit 71 Abbildungen. Geh. 6 M. Geb. 7 M.

20. WHITNEY, W. D. Leben und Wachsthum der Sprache. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

21. JEVONS, W. S. Geld und Geldverkehr. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

22. DUMONT, L. Vergnügen und Schmerz. Zur Lehre von den Gefühlen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

23. SCHÜTZENBERGER, P. Die Gärungserscheinungen. Mit 28 Abbild. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

24. BLASERNA, P. Die Theorie des Schalls in Beziehung zur Musik. Geh. 4 M. Geb. 5 M.

25. BERTHELOT, M. Die chemische Synthese. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

26. LUYS, J. Das Gehirn, sein Bau und seine Verrichtungen. Mit 6 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

27. ROSENTHAL, J. Allgemeine Physiologie der Muskeln und Nerven. Mit 75 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

28. BRÜCKE, E. Bruchstücke aus der Theorie der bildenden Künste. Mit 39 Abbildungen. Geh. 4 M. Geb. 5 M.

29. MEYER, H. Grundzüge des Strafrechts nach der deutschen Gesetzgebung unter Berücksichtigung ausländischer Rechte. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

30. 31. DE QUATREFAGES, A. Das Menschengeschlecht. 2 Theile. Geh. 9 M. Geb. 11 M.

32. 33. BÖHMERT, V. Die Gewinnbetheiligung. Untersuchungen über Arbeitslohn und Unternehmergewinn. 2 Theile. Geh. 11 M. Geb. 13 M.

34. SECCHI, A. Die Sterne. Grundzüge der Astronomie der Fixsterne. Mit 78 Abbildungen und 9 Tafeln in Farbendruck, Lithographie und Stahlstich. Geh. 8 M. Geb. 9 M.

35. LOCKYER, J. N. Studien zur Spectralanalyse. Mit 51 Abbildungen und 8 Tafeln in Photographie, Farbendruck und Holzschnitt. Geh. 6 M. Geb. 7 M.

36. VIGNOLI, T. Ueber das Fundamentalgesetz der Intelligenz im Thierreiche. Versuch einer vergleichenden Psychologie. Geh. 4 M. Geb. 5 M.

37. WURTZ, A. Die atomistische Theorie. Mit 1 lithogr. Tafel. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

38. HARTMANN, R. Die Völker Afrikas. Mit 94 Abbildungen. Geh. 6 M. Geb. 7 M.

39. 40. SEMPER, C. Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere. 2 Theile. Mit 106 Abbildungen und 2 lithogr. Karten. Geh. 11 M. Geb. 13 M.

41. ROOD, O. N. Die moderne Farbenlehre mit Hinweisung auf ihre Benutzungen in Malerei und Kunstgewerbe. Mit 131 Abbildungen und 1 Farbentafel. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

42. VON MEYER, G. H. Unsere Sprachwerkzeuge und ihre Verwendung zur Bildung der Sprachlaute. Mit 47 Abbildungen. Geh. 6 M. Geb. 7 M.

43. 44. THURSTON, R. H. Die Dampfmaschine. Geschichte ihrer Entwickelung. Bearbeitet von W. H. Uhland. 2 Theile. Mit 188 Abbildungen. Geh. 10 M. Geh. 11 M.

45. BAIN, A. Erziehung als Wissenschaft. Geh. 8 M. Geb. 9 M.

46. JOLY, N. Der Mensch vor der Zeit der Metalle. Mit 136 Abbildgn. Geh. 8 M. Geb. 9 M.

47. VIGNOLI, T. Mythus und Wissenschaft. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

48. HUXLEY, T. H. Der Krebs. Eine Einleitung in das Studium der Zoologie. Mit 82 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

49. FRITZ, H. Das Polarlicht. Mit 2 Abbildungen, 1 Karte u. 4 Tafeln. Geh. 6 M. Geb. 7 M.

50. MORSELLI, H. Der Selbstmord. Ein Kapitel aus der Moralstatistik. Mit 1 Karte. Geh. 6 M. Geb. 7 M.

51. FICK, A. Mechanische Arbeit und Wärmeentwickelung bei der Muskelthätigkeit. Mit 33 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

52. 53. BASTIAN, C. H. Das Gehirn als Organ des Geistes. 2 Theile. Mit 184 Abbildungen. Geh. 12 M. Geb. 14 M.

54. DE SAPORTA, G., und A. F. MARION. Die paläontologische Entwickelung des Pflanzenreichs. Die Kryptogamen. Mit 85 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

55. LE CONTE, J. Die Lehre vom Sehen. Mit 131 Abbildungen. Geh. 5 M. Geb. 6 M.

56. MELDE, F. Akustik. Fundamentalerscheinungen und Gesetze einfach tönender Körper. Mit 87 Abbildungen. Geh. 7 M. Geb. 8 M.

AMEISEN, BIENEN UND WESPEN.

36748

BEOBACHTUNGEN

ÜBER DIE

LEBENSWEISE DER GESELLIGEN HYMENOPTEREN.

VON

SIR JOHN LUBBOCK, BART.

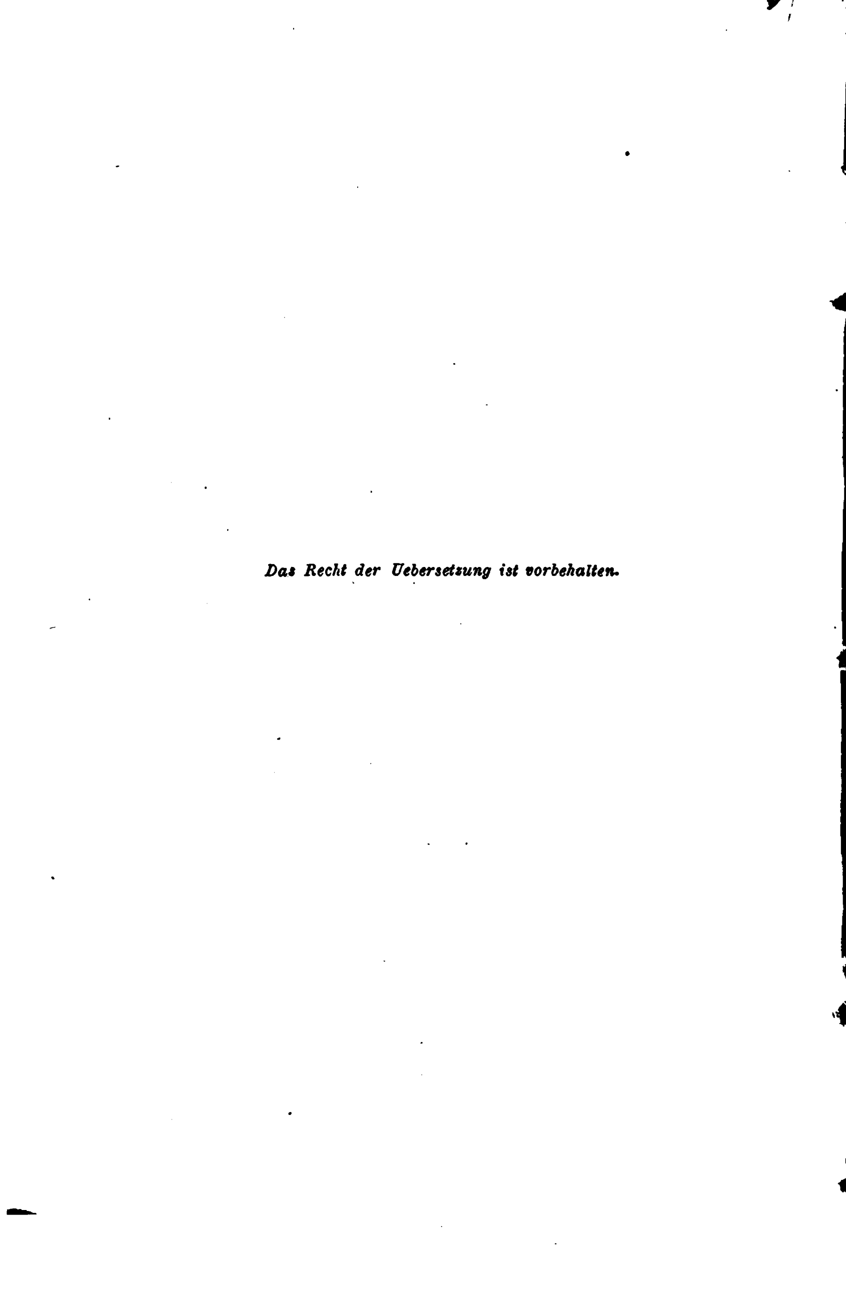
MIT 31 ABBILDUNGEN UND 5 LITHOGRAPHIRTEN TAFELN.

AUTORISIRTE AUSGABE.



LEIPZIG:
F. A. BROCKHAUS.

1883.



Das Recht der Uebersetzung ist vorbehalten.

VORWORT.

Der vorliegende Band enthält eine Darstellung verschiedener Versuche, die ich im Laufe der letzten zehn Jahre mit Ameisen, Bienen und Wespen angestellt habe. Andere Beschäftigungen und vielfache Unterbrechungen durch politische und Berufsthätigkeit haben mich verhindert, sie so abgerundet und vollkommen zu machen, wie ich gehofft hatte. Besonders meine parlamentarischen Pflichten haben gerade in der Jahreszeit, die zum Studium dieser Insekten am geeignetsten ist, den grössten Theil meiner Zeit in Anspruch genommen. Ich habe deshalb überall, wo es mir nöthig schien, sorgfältig den Monat angegeben, in dem die Beobachtungen gemacht wurden; denn die Instincte und das Benehmen der Ameisen, Bienen und Wespen sind keineswegs während des ganzen Jahres die gleichen. Es ist nicht sowol meine Aufgabe gewesen, die gewöhnliche Lebensweise dieser Insekten zu beschreiben, als vielmehr ihre geistige Beschaffenheit und ihre Sinneswahrnehmungen zu untersuchen.

Die Beobachtungen von Huber, Forel, McCook und andern sind ohne Zweifel vollkommen zuverlässig; aber es gibt eine Anzahl zerstreuter Erzählungen von Ameisen, die ganz unglaubwürdig sind; es existirt ferner eine grosse Klasse von Beschreibungen, in der zwar die Thatsachen richtig dargestellt, die aus denselben gezogenen Schlüsse aber höchst fraglich sind. Ich habe mich deshalb

bemüht, durch Versuche, die jedermann wiederholen kann und die hoffentlich andere wiederholen und bestätigen werden, einiges Licht über diese interessanten Fragen zu verbreiten.

Der Hauptpunkt, in dem sich meine Versuchsweise von derjenigen früherer Beobachter unterscheidet, besteht darin, dass ich sorgfältig einzelne Insekten gekennzeichnet und beobachtet habe, und zweitens darin, dass ich Nester lange Zeit beobachtet habe. Bis dahin hatte keiner ein Ameisennest länger als ein paar Monate gehalten. Ich habe jetzt eins in meinem Zimmer, das ich seit 1874, also seit über acht Jahren, beständig unter Augen gehabt habe.[1]

Es war meine Absicht gewesen, meine Beobachtungen hauptsächlich an Bienen anzustellen; ich fand jedoch bald, dass die Ameisen für die meisten Versuchszwecke passender waren, und es scheint mir, dass sie auch höhere Fähigkeiten und grössere Biegsamkeit des Geistes besitzen. Jedenfalls sind sie ruhiger und weniger reizbar.

Ich versuche es nicht, eine vollständige Lebensgeschichte der Ameisen zu geben, doch habe ich eine Inhaltsangabe von zwei Vorlesungen in der Royal Institution beigefügt, die als Einleitung in den Gegenstand dienen kann. Viele der darin erwähnten Thatsachen werden ohne Zweifel den meisten meiner Leser bekannt sein, aber ohne ihre Kenntniss dürften die in den folgenden Kapiteln beschriebenen Versuche kaum verständlich sein.

Auch ein paar Tafeln mit Abbildungen der am häufigsten erwähnten Arten habe ich hinzugefügt und dazu (da ich wünschte, dass die Figuren farbig sein sollten), Lithographie gewählt. Ich habe alle Ameisenarten in gleichem Maassstabe zeichnen lassen, obwol ich dadurch genöthigt war, bis zu gewissem Grade die Schärfe der Umrisse und die feinern Einzelheiten zu opfern. Ich bin

[1] Ich kann hinzufügen, dass diese Ameisen noch jetzt (März 1883) wohl und munter sind. Die Königinnen sind jetzt mindestens neun Jahre alt, wenn nicht älter.

den Herren Bates, Dr. Günther, Kirby und Waterhouse für ihre freundliche Hülfe bei der Herstellung der Tafeln sehr verbunden.

Was die Bienen und Wespen betrifft, so habe ich mich aus Mangel an Raum auf die einfache Darstellung meiner eigenen Beobachtungen beschränkt.

Ich bin mir vollkommen bewusst, dass Versuche wie die meinigen vieles zu wünschen lassen und kaum den Ameisen gerecht werden. In ihren natürlichen Behausungen und unter natürlichen Lebensbedingungen, besonders in wärmern Klimaten, dürften sie wahrscheinlich nicht nur ein regeres Leben entfalten, sondern auch höhere Fähigkeiten entwickeln.

Ich denke jedoch, dass mein Buch wenigstens zeigen wird, wie interessant der Gegenstand ist und wie viele Probleme noch zu lösen sind.

In der vorliegenden Ausgabe dieses Buches habe ich einige weitere Untersuchungen mitgetheilt, welche in der englischen Ausgabe nicht enthalten sind. Ich will auch noch hinzufügen, dass die Versuche mit Farben, über welche ich hier berichte, mich veranlasst haben, die Versuche des Herrn Paul Bert an Daphnia zu wiederholen und einige neue dazu anzustellen. Meine eigenen Beobachtungen bestätigen den Schluss des Herrn Bert, dass am rothen Ende des Spectrums die Grenze der Sichtbarkeit für die Daphnien dieselbe ist wie für unser Auge. Dagegen überzeugte ich mich, dass dies für das violette Ende nicht zutrifft, dass vielmehr die Daphnien wie die Ameisen für ultraviolette Strahlen empfindlich sind. Ich habe diese Beobachtungen in dem Journal der Linnean Society für 1881 mitgetheilt. Seitdem hat Herr Merejkowski eine Abhandlung über denselben Gegenstand veröffentlicht.[1] Er experimentirte mit Balanus-

[1] C. de Merejkowski, Les crustacés inférieurs distinguent-ils les couleurs?

Larven und mit einer kleinen marinen Copepode, *Dias longiremis*, und fasst seine Beobachtungen folgendermaassen zusammen. „Aus diesen Beobachtungen folgt, dass dasjenige, was auf die Crustaceen einwirkt, nicht sowol die Qualität als vielmehr ausschliesslich die Quantität des Lichts ist. Mit andern Worten: die niedern Crustaceen sind empfindlich für Licht der verschiedensten Wellenlängen und für alle, selbst sehr geringe Schwankungen in der Intensität dieses Lichts; sie sind aber ausser Stande, die verschiedenen Farben voneinander zu unterscheiden. Sie unterscheiden sehr bestimmt die Intensität der Aetherschwingungen, ihre Amplitude, nicht aber die Zahl der Schwingungen, die Wellenlänge. Die Art der Lichtempfindung bei den niedern Crustaceen unterscheidet sich also sehr von der unsern, sie ist sogar sehr verschieden von derjenigen der Ameisen. Während wir verschiedene Farben, und bei jeder derselben verschiedene Helligkeitsgrade unterscheiden, sehen die niedern Crustaceen nur eine einzige Farbe in verschiedenen Abstufungen der Helligkeit. Wir sehen die Farben als Farben, sie sehen sie nur als Licht."

Diese Schlussfolgerungen scheinen mir nicht auf die Daphnien zu passen. An Dias habe ich keine Versuche angestellt. Bei Daphnia aber hat die Wellenlänge des Lichts sicherlich einen bestimmenden Einfluss, wenn auch die Intensität desselben sehr ins Gewicht fällt. Meine Versuche scheinen beispielsweise zu beweisen, dass sie gelbes Licht weissem vorziehen, selbst wenn das gelbe eine etwas geringere Intensität hat.

High Elms, Down, Kent.

JOHN LUBBOCK.

INHALT.

DRITTES KAPITEL.

Ueber die Beziehung der Ameisen zu Pflanzen.

VIERTES KAPITEL.

Die Beziehungen der Ameisen zu andern Thieren.

FÜNFTES KAPITEL.

Benehmen gegen Angehörige.

SECHSTES KAPITEL.

Erkennen von Freunden.

SIEBENTES KAPITEL.

Mittheilungsvermögen.

ACHTES KAPITEL.

Ueber die Sinne der Ameisen.

NEUNTES KAPITEL.

Die Intelligenz der Ameisen im allgemeinen und ihre Fähigkeit, den Weg zu finden.

ZEHNTES KAPITEL.

Bienen.

ELFTES KAPITEL.

Wespen.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. *Lasius niger* ☿.
„ 2. „ *flavus* ☿.
„ 3. *Formica fusca* ☿.
Fig. 4. *Myrmica ruginodis* ☿.
„ 5. *Polyergus rufescens* ☿.
„ 6. *Formica sanguinea* ☿.

Tafel II.

Fig. 1. *Atta barbara* ☿ *major.*
„ 2. „ „ ☿ *minor.*
„ 3. *Pheidole megacephala* ☿ *major.*
Fig. 4. *Pheidole megacephala* ☿ *minor.*
„ 5. *Formica rufa.*

Tafel III.

Fig. 1. *Oecodoma cephalotes* ☿ *major.*
„ 2. *Oecodoma cephalotes* ☿ *minor.*
Fig. 3. *Stenamma Westwoodi* ☿.
„ 4. *Solenopsis fugax* ☿.

Tafel IV.

Fig. 1. *Camponotus inflatus* ☿.
„ 2. *Tetramorium caespitum* ☿.
Fig. 3. *Strongylognathus testaceus* ☿.
„ 4. *Anergates atratulus* ♀.

Tafel V.

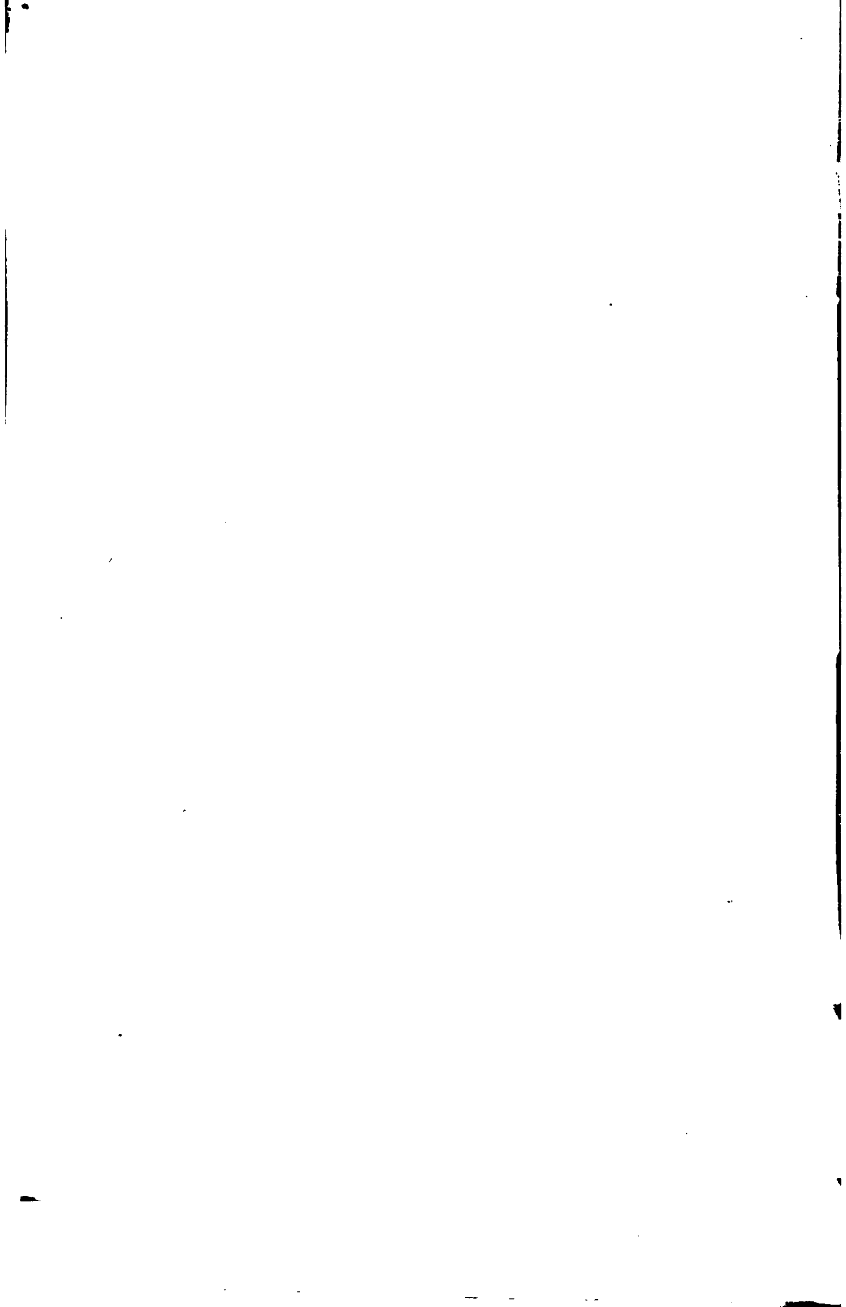
Fig. 1. *Lasius flavus* ♀.
„ 2. „ „ ♂.
„ 3. „ „ *larva.*
„ 4. „ „ *pupa.*
„ 5. *Beckia albinos.*
Fig. 6. *Aphis.*
„ 7. *Platyarthrus Hoffmanseggi.*
„ 8. *Claviger foveolatus.*

Verzeichniss der hauptsächlichsten citirten Bücher und Abhandlungen.

André, E., Description des fourmis d'Europe, in „Revue et Magasin de zoologie (1874).
Bates, W. H., The Naturalist on the River Amazon.
Belt, T., The Naturalist in Nicaragua.
Bert, P., Les animaux voient-ils les mêmes rayons lumineux que nous? in „Archives de physiol.“ (1869).
Blanchard, E., Les métamorphoses des Insectes.
Boissier de Sauvages, L'origine du miel, in „Journal de physique“, T. 1.
Büchner, L., Aus dem Geistesleben der Thiere.
Buckley, S. B., On Myrmica molefaciens, in „Proceedings of the Academy of Nat. Sciences, Philadelphia“ (1860).
Burmeister, H., Handbuch der Entomologie.
Curtis, J., On the genus Myrmica, in „Transactions of the Linnean Society, London“ (1854).
Darwin, Ch., Origin of species.
Delpino, F., Sui rapporti delle formiche colle tettigometre.
Dewitz, H., Ueber Bau und Entwickelung des Stachels der Ameisen, in „Zeitschrift für wiss. Zool.“, Bd. 28.
Dujardin, F., Observations sur les abeilles, in „Annales des sciences nat.“ (1852).
Edwards, H., Notes on the honey-making Ants, in „Proceedings of the California Academy“ (1873).
Elditt, H. L., Die Ameisencolonien und deren Mitbewohner, in „Königsberger naturw. Unterh.“, Bd. I (1847).
Emery, C., Saggio di un ordinamento naturale dei Mirmicidei, in „Bullettino Entomol.“, Vol. 9.
—— Le formiche ipogei, in „Annali del Museo Civ. di storia nat. Genova“.
Forel, A., Les fourmis de la Suisse.
Gélieu, J. de, Le conservateur des abeilles.

Gould, W., An Account of English Ants (1747).
Graber, V., Die tympanalen Sinnesapparate der Orthopteren, in „Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wissensch. Wien.“ (1875).
Grimm, B., Die Myrmecophilen in Berlins nächster Umgebung, in „Stettiner Entom. Zeitung“ (1845).
Hagens, von, Ueber Ameisengäste, in „Berliner Entom. Zeitschrift“ (1865).
—— Ueber Ameisen mit gemischten Colonien, ebendas. (1867).
Heer, O., Ueber die Hausameise Madeiras, in „Neujahrsstücke der Züricher Naturf. Gesellsch.“ (1852).
Huber, P., Natural History of Ants.
Huxley, T. H., On the reproduction of Aphis, in „Transactions of the Linnean Soc., London“, Vol. 22 (1859).
Kerner, A., Die Schutzmittel der Blüten gegen unberufene Gäste, in „Festschrift d. Zool.-Bot. Gesellsch. Wien“.
Kirby and Spence, Introduction to Entomology.
Landois, H., Thierstimmen; ferner in „Zeitschr. für wissenschaftliche Zool.“ (1867).
Langstroth, L. L., A practical treatise on the Hive and Honey Bee.
Latreille, P., Histoire naturelle des fourmis.
Lespès, C., Sur les mœurs de Lomechusa paradoxa, in „Annales des sciences naturelles, Zool.“ (1863).
Lincecum, G., On the agricultural Ant of Texas, in „Journal of the Linnean Soc., London“ (1861).
Long, Col. C. G., Central Africa.
Lubbock, Sir J., On the Anatomy of Ants, in „Transactions of the Linnean Soc., London“ (1879).
—— Ova and pseudova of Insects, in „Philosophical Transactions of the Royal Soc., London“, (1858).
—— Observations on Ants, Bees and Wasps, Part 1—9, in „Journal of the Linnean Soc., London“ (1874—1881).
—— On some points in the Anatomy of Ants, in „Journal of the Microscopical Soc., London“ (1877).
Lund, W., Lettre sur les habitudes de quelques fourmis du Brésil, in „Annales des sciences naturelles“, T. 23 (1831).
McCook, H. C., Note on the adoption of an Ant-Queen, in „Proceedings of the Acad. of Nat. Sc. Philadelphia“ (1879).
—— On the natural history of the Agricultural Ant of Texas, ebendaselbst (1879).
—— The Honey Ant of the Garden of the Gods, ebendaselbst (1881).
Märkel, F., Beiträge zur Kenntniss der unter Ameisen lebenden Insekten, in „Germar's Zeitschr. f. Entom.“, Bd. 3 (1841).

Mayr, G. L., Die europäischen Formiciden.
—— Leben und Wirken der einheimischen Ameisen.
Meinert, F., Bidrag til de danske Myrers Naturhistorie, in „Vid. Selsk. Skr. Kjöbenhavn“ (1861).
Meyer, J., Ueber coconlose Ameisenpuppen, in „Stettiner Entomol. Zeitschr.“ (1854).
Müller, P. W. J., Beiträge zur Naturgeschichte der Gattung Claviger, in „Germar's Mag. d. Entomol.“, Bd. 3 (1818).
Ormerod, E. L., Natural history of Wasps.
Rambert, M., Mœurs des fourmis.
Robert, E., Observations sur les mœurs des fourmis, in „Annales des sciences naturelles, Zool.“, T. 18 (1842).
Roger, J., Beiträge zur Kenntniss der Ameisenfauna der Mittelmeerländer, in „Berliner Entomol. Zeitschr.“ (1859).
St. Fargeau, Lepeletier de, Histoire naturelle des Hyménoptères, in „Suites à Buffon“.
Saunders, E., British Heterogyna and foss. Hymenoptera, in „Transactions of the Entom. Soc.“ (1880).
Savage, T. S., On the habits of the „Drivers“ or visiting Ants of West Africa, in „Transactions of the Entom. Soc.“, Vol. 5 (1847).
Schenck, A., Beschreibung nassauischer Ameisenarten, in „Jahrbuch des Vereins f. Naturk. in Nassau“, (1852).
Siebold, C. Th. von, Ueber das Stimm- und Gehörorgan der Orthopteren, in „Archiv f. Naturgesch.“ (1844).
Smith, F., Catalogue of British foss. Hymenoptera.
—— Essay on the genera and species of British Formicidae, in „Transactions of the Entom. Soc.“, N. S. Vol. 3 (1854).
Sykes, W. H., Descriptions of new species of Indian Ants, in „Transactions of the Entom. Soc.“, Vol. 1 (1835).
Wesmael, C., Sur une nouvelle espèce de fourmi du Mexique, in „Bulletin de l'Acad. des sciences de Bruxelles“ (1838).
Westwood, J. O., Modern classification of Insects.
—— Observations on the genus Typhlopone, in „Annals and Magazine of Nat. Hist.“, Vol. 6 (1841).



ERSTES KAPITEL.

Einleitung.

Die anthropoiden Affen nähern sich offenbar in ihrem Körperbau dem Menschen mehr als alle andern Thiere; wenn wir jedoch die Lebensweise der Ameisen betrachten, ihre sociale Organisation, ihre grossen Gemeinwesen und kunstvollen Wohnungen, ihre Heerstrassen, ihren Besitz von Hausthieren und in einigen Fällen selbst von Sklaven, so müssen wir zugestehen, dass sie auf der Stufenleiter der Intelligenz dem Menschen zunächstzustehen beanspruchen können. Sie bieten uns zudem nicht nur ein höchst interessantes, sondern auch ein sehr umfangreiches Gebiet für unsere Studien dar.

Man theilt sie in drei Familien, die Formiciden, die Poneriden und die Myrmiciden, welche viele Gattungen und eine grosse Anzahl von Arten umfassen. Bei uns zu Lande gibt es reichlich dreissig Arten; aber die Ameisen werden in wärmern Ländern immer zahlreicher sowol an Arten als auch an Individuen, und im ganzen kennt man über tausend Arten. Selbst diese grosse Zahl kommt jedoch der Wirklichkeit gewiss noch nicht nahe. [1]

---

[1] Ich war zweifelhaft, ob ich Beschreibungen einzelner Species beifügen sollte, habe es aber schliesslich als unnöthig angesehen und deshalb unterlassen. Der Leser findet sie in verschiedenen entomologischen Werken, z. B. in Mayr's „Die europäischen Formiciden“, den Werken von Taschenberg und andern. Doch habe ich Abbildungen der hauptsächlichsten Arten, welche mir zu meinen Untersuchungen gedient haben, beigefügt.

Ich habe etwa die Hälfte der englischen Ameisenarten sowie eine beträchtliche Anzahl ausländischer Formen in Gefangenschaft gehalten und während der letzten Jahre in der Regel 30—40 Völker unter Beobachtung gehabt. Nach verschiedenen Versuchen habe ich es schliesslich als das Zweckmässigste gefunden, sie in künstlichen Nestern zu halten: diese bestanden aus zwei Platten von gewöhnlichem Fensterglas, etwa 10 Zoll im Quadrat und $^1/_{10}$ bis $^1/_4$ Zoll voneinander entfernt (nämlich jedesmal gerade so weit, dass die Ameisen sich frei dazwischen bewegen konnten), mit Holzleisten an den Rändern; der Zwischenraum war mit feiner Erde ausgefüllt. War der Zwischenraum zwischen den Glasplatten zu gross, so wurden die Ameisen zum Theil von der Erde verdeckt; wenn dagegen der Abstand der Platten entsprechend der Grösse der Ameisen abgepasst war, so konnte man sie aus grosser Nähe beobachten und sie hatten keine Gelegenheit, sich zu verbergen. Ameisen lieben jedoch kein Licht in ihren Nestern, wahrscheinlich weil sie sich dann nicht sicher glauben; deshalb hielt ich sie immer zugedeckt, solange ich nicht gerade meine Beobachtungen anstellte. Die eine Seite des Nestes war aus einer losen Holzleiste gebildet, und in einer Ecke liess ich ein Loch. Diese Glasnester hielt ich entweder in flachen Kasten mit losen Glasdeckeln, die auf grobem Wollenstoff aufruhten, sodass genug Luft eintreten, die Ameisen aber nicht herauskriechen konnten, oder auf Gestellen, die entweder von Wasser oder von Pelz, der mit den Haaren abwärts gerichtet war, umgeben waren. Einige von den Nestern brachte ich auf Gestelle wie Fig. 1. *AA* ist ein auf einem Fusse *BB* befestigter Ständer; *CC* ist eine quadratische Holzplatte, um welche herum eine Wasserrinne läuft. Darüber befinden sich sechs Nester, *D*, deren jedes auf einer Platte *E* liegt, die für die Beobachtung leicht nach aussen geschlagen werden kann, wie es in den punktirten Linien *D'* und *E'* angedeutet ist. So hatten die Ameisen einen ansehnlichen Spiel-

raum, da sie bis an die Wasserrinne kriechen konnten. Dass die Platte *CC* grösser war als diejenigen, welche die Nester tragen, sollte bewirken, dass die Ameisen, wenn sie, wie oftmals geschah, herunterfielen, innerhalb des Wassers blieben und sich wieder heimfinden konnten. Dieses Verfahren entsprach den Bedürfnissen ziemlich gut, und dabei wurde Platz gespart; es erfüllte jedoch meine Erwartungen nicht ganz, da die Ameisen so streitsüchtig waren, dass ich sehr vorsichtig damit sein musste, welche Nester ich auf dasselbe Gestell brachte.

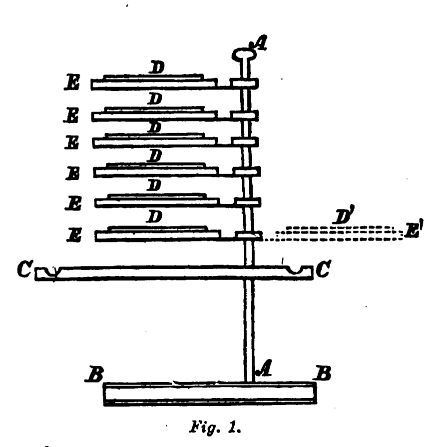


Fig. 1.

Natürlich ist es nicht möglich, die Ameisen in diese Glasnester hineinzuzwingen. Andererseits ist es, wenn man erst einmal den richtigen Weg kennt, leicht, sie dazu zu bringen, dass sie hineinkriechen. Wenn ich ein neues Nest anzulegen wünschte, so grub ich eins aus und trug es sammt Erde, Ameisen u. s. w. heim. Dann schüttete ich alles über eins meiner künstlichen Nester auf eine der von einem Wassergraben umgebenen Platten. Allmählich trocknete die untere Erde aus, während diejenige zwischen den beiden Glasplatten, die vor Verdunstung geschützt war, ihre Feuchtigkeit behielt.

Unter diesen Umständen fanden die Ameisen die letztere ihren Bedürfnissen entsprechender und verliessen nach und nach den äussern trockenen Mulm, den ich dann allmählich entfernte. In der Erde zwischen den Glasplatten gruben die Ameisen dann Gänge, Kammern u. s. w. (Fig. 2, S. 36) von verschiedener Form je nach den Umständen und nach der Art.

Selbst zwischen den Glasplatten vertrocknete die Erde allmählich und ich musste ihnen deshalb von Zeit zu Zeit künstlichen Regen zukommen lassen. Gelegentlich gab ich ihnen auch ein ganz neues Nest. Sie scheinen jedoch Anhänglichkeit für ihr altes Haus zu bekommen, und ich habe ein Volk, das seit 1874 immer dasselbe Glas bewohnt hat.

Es ist kaum nöthig zu bemerken, dass die einzelnen Ameisen, die zu den auf den eben beschriebenen Gestellen lebenden Völkern gehörten, ihre eigenen Nester ganz genau kannten.

Diese Nester gaben mir besonders Gelegenheit, den innern Haushalt des Ameisenlebens zu beobachten. Ein anderer Hauptunterschied zwischen meinen Beobachtungen und denen früherer Forscher bestand in der sorgfältigen Aufzeichnung der Thätigkeiten einzelner Ameisen. Die bequemste Art, solche zu bezeichnen, bestand darin, ihnen den Rücken mit etwas Farbe zu betupfen oder, bei Bienen und Wespen, ihnen ein Stückchen von der Flügelspitze abzuschneiden. Bei dem Bau des Flügels verursacht dies, wie ich kaum zu bemerken brauche, dem Insekt keinen Schmerz; da man ihnen nur ein ganz kleines Stückchen abzunehmen braucht, das ihnen nicht einmal beim Fluge etwas ausmacht, so scheinen sie es kaum zu merken. Ich habe es nie schwierig gefunden, Bienen oder Wespen mit Farbe anzustreichen: gibt man ihnen ein bischen Honig, so werden sie so gierig, dass sie sich ruhig anmalen lassen. Natürlich darf man nicht zu viel Farbe aufsetzen und muss sich hüten, die Flügel zu berühren oder die Athemlöcher zu überstreichen. Ameisen erfordern eine etwas zartere Behandlung; aber

bei einiger Uebung konnte ich sie auch ohne erhebliche Schwierigkeit zeichnen.

Keine zwei Ameisenarten sind in ihren Gewohnheiten identisch, und aus verschiedenen Ursachen ist es keineswegs leicht, ihre Lebensweise kennen zu lernen. Erstens verbringen sie den grössten Theil ihrer Zeit unter der Erde: die Erziehung ihrer Jungen, zum Beispiel, erfolgt im Dunkeln. Die Ameisen sind ferner in ausgebildetem Maase gesellig, und es ist daher in einigen Fällen schwer, einzelne für sich allein in Gefangenschaft zu halten, und jedenfalls werden ihre Gewohnheiten unter solchen Umständen ganz verändert. Hält man andererseits ein ganzes Volk, dann verursacht die grössere Zahl neue Schwierigkeiten und Complicationen. Ueberdies scheinen innerhalb einer und derselben Art die einzelnen Individuen einen verschiedenen Charakter zu haben, und sogar das gleiche Individuum verhält sich unter verschiedenen Umständen sehr verschieden. Obwol nun die Ameisen die Aufmerksamkeit vieler der ältern Naturforscher — Gould, De Geer, Réaumur, Swammerdam, Latreille, Leeuwenhoeck, Huber — erregt haben und in neuerer Zeit den Gegenstand interessanter Beobachtungen von Frederick Smith, Belt, Moggridge, Bates, Mayr, Emery, Forel, McCook und andern gebildet haben, so bieten sie doch eins der dankbarsten Felder für die Beobachtung und das Experiment dar.

Das Leben einer Ameise zerfällt in vier deutlich geschiedene Perioden: die des Eies, die der Larve oder Made, die der Puppe und die des ausgebildeten Insekts oder der Imago. Die Eier sind weiss oder gelblich und etwas länglich. Sie sollen etwa funfzehn Tage, nachdem sie gelegt sind, auskommen. Diejenigen, welche ich beobachtet habe, brauchten einen Monat bis sechs Wochen.

Die Larven der Ameisen (Taf. V, Fig. 3) sind wie die der Bienen und Wespen kleine weisse, beinlose Maden von etwas kegelförmiger Gestalt, indem ihr Kopf ein wenig schmaler ist. Sie werden sorgsam ge-

wartet und gefüttert und dabei von den Arbeitern von Kammer zu Kammer getragen, wahrscheinlich um ihnen möglichst passende Wärme und Feuchtigkeit zukommen zu lassen. Ich habe auch beobachtet, dass sie oft nach dem Alter zusammengetragen werden. Es sieht manchmal sehr seltsam in meinen Nestern aus, wenn sie so der Grösse nach in Gruppen hingelegt sind, sodass sie an eine Schule mit fünf oder sechs Klassen erinnern.

Was die Dauer des Larvenlebens angeht, so meinte Forel [1], diejenigen von *Tapinoma* reiften am schnellsten und seien in etwa sechs bis sieben Wochen ausgewachsen. Einige Larven von *Myrmica ruginodis*, die ich beobachtet habe, verwandelten sich jedoch schon in weniger als einem Monat. In andern Fällen ist die Zeit viel länger; bei gewissen Arten, z. B. *Lasius flavus*, leben einige von den Larven den ganzen Winter durch.

Wenn sie ausgewachsen sind, so verwandeln sie sich in Puppen (Taf. V, Fig. 4), die bald nackt sind, bald mit einem seidenartigen Cocon bedeckt und dann die sogenannten „Ameiseneier" bilden. Wir wissen noch nicht, warum einzelne Larven Cocons spinnen, während andere nackt bleiben. Latreille war der erste, der es beobachtete, dass bei einer und derselben Art (*F. fusca*) die Puppen bald einen Cocon spinnen, bald nackt bleiben. Der Grund dieser Verschiedenheit ist noch jetzt ganz unbekannt. Nachdem sie einige Tage in diesem Zustande verharrt sind, schlüpfen sie als fertige Insekten aus. In vielen Fällen würden sie jedoch beim Versuch zu Grunde gehen, wenn ihnen nicht Hülfe zutheil würde, und es ist niedlich anzusehen, wie die ältern Ameisen ihnen beistehen, sich freizumachen, indem sie mit echt weiblicher Behutsamkeit und Zartheit ihnen die Beine entfalten und die Flügel glätten. Der Engländer Gould war der erste, der es beobachtete, und Forel hat es neuerdings vollkommen bestätigt, dass die Puppen nicht im Stande sind, ohne Hülfe der

[1] Les fourmis de la Suisse, S. 420.

Arbeiter aus den Cocons auszuschlüpfen. In diesem Zustande bleiben die Ameisen gewöhnlich drei bis vier Wochen.

Bei den Ameisen wie bei andern Insekten, die ähnliche Metamorphosen durchmachen, wie den Bienen, Wespen, Schmetterlingen, Fliegen und Käfern, bildet das Larvenstadium die Wachsthumsperiode. Während des Puppenstadiums wird, obwol in demselben ungeheuere Veränderungen stattfinden und die Organe des ausgebildeten Insekts sich mehr oder minder rasch entwickeln, keine Nahrung aufgenommen und erfolgt keine Grössen- oder Gewichtszunahme.

Die Imago oder das fertige Insekt nimmt wieder Nahrung zu sich, wächst aber nicht. Die Ameise ist wie alle oben genannten Insekten, wenn sie aus der Puppe ausschlüpft, so gross wie sie je wird, abgesehen davon, dass der Hinterleib der Weibchen mit der Entwickelung der Eier an Grösse zunimmt.

Wir wissen bisjetzt sehr wenig über die Lebensdauer der Ameisen im fertigen oder Imagozustande. Soweit die Vorbereitungsstufen in Betracht kommen, bereitet es allerdings wenig Schwierigkeit, die Thatsachen annähernd festzustellen: im Sommer brauchen sie nur ein paar Wochen. Bei einigen Arten, wie z. B. unsern kleinen gelben Wiesenameisen, erhalten sich die Herbstlarven mit verhältnissmässig geringen Veränderungen den ganzen Winter hindurch. Viel schwerer ist es, die Lebensdauer der ausgebildeten Insekten zu bestimmen, wegen ihrer geselligen Lebensweise und der Schwierigkeit, einzelne Individuen zu erkennen. Ich habe jedoch, wie wir sogleich sehen werden, gefunden, dass ihr Leben viel länger ist, als man gemeiniglich angenommen hat.

In entomologischen Werken wird gewöhnlich angegeben, die Männchen stürben fast sogleich. Ohne Zweifel ist dies in der Regel der Fall; indessen haben einige Männchen von *Myrmica ruginodis*, die ich mit ihren Weibchen im August 1876 isolirt habe, bis zum folgenden Frühjahr gelebt, eins bis zum 17. Mai.

Es ist ferner die allgemeine Ansicht gewesen, dass die Weibchen etwa ein Jahr lebten. Christ [1] nahm allerdings an, sie könnten drei oder vier Sommer leben; dies war jedoch eine blosse Vermuthung, und Forel sprach die allgemeine Meinung aus, wenn er sagte: „Je suis persuadé qu'en automne il ne reste presque plus que les ouvrières écloses pendant le courant de l'été.“ Auch das Durchschnittsleben einer Königin dauert nach seiner Ansicht nicht länger als zwölf Monate. Ich habe indessen gefunden, dass das Leben der Königinnen und Arbeiter viel länger ist, als man angenommen hatte. Ich werde weitere Einzelheiten in einem spätern Kapitel mittheilen, will jedoch hier schon erwähnen, dass ich gegenwärtig (December 1881) zwei Königinnen besitze, welche seit dem Jahre 1874 bei mir leben. Sie müssen also mindestens sieben Jahre alt sein und scheinen dabei doch noch ganz kräftig und gesund zu sein. Ich besitze auch einige Arbeiter, die seit 1875 in meinen Nestern leben.

Der Körper einer Ameise besteht aus drei Theilen: dem Kopfe, der Brust (Thorax) und dem Hinterleib (Abdomen).

Der Kopf trägt die Hauptsinnesorgane und enthält das Gehirn, wie man den vordersten Theil des Nervensystems wol nennen kann.

Die Brust, welche die Beine und, wenn solche vorhanden sind, die Flügel trägt, enthält die wichtigsten Muskeln für die Fortbewegung.

Der Hinterleib enthält den Magen und den Darm, die Fortpflanzungsorgane, den Stachel u. s. w.

Kehren wir zu dem Kopf zurück: die Fühler (Antennen) bestehen aus einem kurzen, kugeligen Basalstück, einem langen, als Stiel bekannten Schaft und einer Geisel von 6—17 (in der Regel jedoch 10—13) kurzen Segmenten, nach denen die vordersten eine Art Keule

---

[1] Naturgeschichte der Insekten.

bilden. Die Zahl der Segmente ist gewöhnlich bei Männchen und Weibchen verschieden.

Die Augen sind von zweierlei Art: grosse zusammengesetzte Augen, eins an jeder Seite des Kopfes, und Ocellen oder sogenannte einfache Augen. Das zusammengesetzte Auge besteht aus vielen Facetten; die Zahl derselben ist bei verschiedenen Arten sehr verschieden und auch bei den verschiedenen Geschlechtern, indem die Männchen in der Regel die grösste Zahl haben. So sind bei *Formica pratensis* nach Forel bei den Männchen etwa 1200, bei den fruchtbaren Weibchen 800—900, bei den Arbeitern etwa 600 Facetten in jedem Auge vorhanden. Wo die Arbeiter in der Grösse variiren, unterscheiden sie sich auch in der Zahl der Facetten. So haben, wiederum nach derselben Autorität, die grossen Arbeiter von *Camponotus ligniperdus* 500, die kleinern nur 450, während bei der Zugameise (*Atta barbara*) der Gegensatz noch grösser ist, indem die grossen Exemplare 230, die kleinen nur 80—90 haben. Die gewöhnlichen Arbeiter haben bei *Polyergus rufescens* etwa 400, bei *Lasius fuliginosus* 200, bei *Tapinoma erraticum* 100, bei *Plagiolepis pygmaea* 70—80, bei *Lasius flavus* etwa 80, bei *Bothriomyrmex meridionalis* 55, bei *Strongylognathus testaceus*, *Stenamma Westwoodii* und *Tetramorium caespitum* etwa 45, bei *Pheidole pallidula* etwa 30, bei *Myrmecina Latreillei* 15, bei *Solenopsis fugax* 6—9, während bei *Ponera contracta* nur 1—5, bei *Eciton* nur eine Facette vorhanden ist und bei *Typhlopone* die Augen gänzlich fehlen.

Die Zahl der Facetten scheint mehr mit der Grösse der Art als mit dem Sehvermögen zuzunehmen.

Ocellen sind nie mehr als drei vorhanden, die in einem mit der Spitze nach vorn gerichteten Dreieck angeordnet sind. Manchmal ist nur der vorderste Ocellus vorhanden. Bei einigen Arten sind die Arbeiter ganz ohne Ocellen; bei den Königinnen und Männchen sind diese jedoch immer vorhanden.

Die Mundtheile sind das Labrum oder die Oberlippe,

das erste Kiefernpaar oder die Mandibeln, das zweite Kiefernpaar oder die Maxillen, die mit einem Paar Taster oder Palpen versehen sind, und die Unterlippe oder das Labium, welches gleichfalls ein Paar Palpen trägt.

Der Thorax besteht nach der gewöhnlichen Auffassung wie bei andern Insekten aus drei Abschnitten — dem Prothorax, Mesothorax und Metathorax; ich habe jedoch an anderm Orte Gründe angegeben, auf welche ich jetzt nicht eingehen will, weshalb anzunehmen ist, dass das erste Abdominalsegment bei dieser Gruppe mit dem Thorax verschmolzen ist. Der Thorax trägt drei Paar Beine, die aus einer Hüfte (*coxa*), einem Schenkelring (*trochanter*), einem Schenkel (*femur*), einem Schienbein (*tibia*) und einem Fuss (*tarsus*) bestehen; letzterer ist aus fünf Segmenten zusammengesetzt und endigt mit einem Paare starker Krallen.

Bei den Männchen und Weibchen tragen der Meso- und der Metathorax je ein Paar Flügel, die jedoch von den Insekten selbst bald nach dem Hochzeitsfluge abgestreift werden.

Die Arbeiter besitzen niemals Flügel und zeigen niemals auch nur rudimentäre Vertreter dieses Organs. Dr. Dewitz hat nachgewiesen, dass die ausgewachsenen Arbeiterlarven gut entwickelte „Imaginalscheiben" besitzen, ganz wie diejenigen, welche sich bei den Männchen und Weibchen zu den Flügeln entwickeln. Diese Scheiben verkümmern während des Puppenlebens allmählich, bis sie beim fertigen Insekt nur durch zwei stark chitinisirte, unter dem mittlern grossen Bruststigma gelegene Punkte vertreten sind. Wer die Entstehungsgeschichte dieser Punkte nicht kennt, würde sie nie als die rudimentären Ueberreste von Flügeln ansprechen.[1]

Der Thorax trägt ferner drei Paar Stigmen oder Luftlöcher.

Der Hinterleib besteht bei den Königinnen und Arbeitern, d. h. bei den Weibchen aus sechs Segmenten,

---

[1] Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, XXVIII, 555.

bei den Männchen aus sieben. Das erste Segment bildet in der Regel bei den Formiciden eine Art Stiel (als Schuppe oder Knoten bekannt) zwischen dem Metathorax und dem übrigen Hinterleib. Bei den Myrmiciden sind zwei Segmente auf diese Weise von den übrigen abgelöst. Die Poneriden bilden, was den Stiel betrifft, und auch in einigen andern Beziehungen eine Zwischengruppe zwischen den Formiciden und den Myrmiciden. Das zweite Hinterleibssegment ist hinten eingeschnürt, aber nicht so stark, dass es einen besondern Knoten bildet.

Die Form des Knotens bietet in vielen Fällen werthvolle Artmerkmale dar.

Ich bin manchmal in Versuchung gewesen, die Existenz eines zweiten Knotens bei den Myrmiciden mit ihrem, den Formiciden fehlenden Stechvermögen in Beziehung zu bringen. Obwol die Hauptbeweglichkeit des Hinterleibs bei den erstern sowol wie bei den letztern in dem Gelenk zwischen dem Metathorax und dem Knoten liegt, muss doch das zweite Glied des Stieles die Biegsamkeit noch vergrössern, und das wäre von besonderm Nutzen für die mit einem Stachel bewehrten Arten. Dabei ist allerdings zuzugeben, dass *Oecophylla*[1] einen Stachel und doch nur einen Knoten hat; das hebt jedoch natürlich meine Annahme nicht ganz auf, die ich übrigens nur als einen Gedanken hingeworfen habe.

Der Knoten ist mit einem Paar Stigmen versehen, die, wie Forel angibt, im vordern Theile des Segments liegen und nicht hinten, wie Latreille gemeint hatte.

In den meisten entomologischen Werken wird angegeben, die Myrmiciden hätten einen Stachel, die Formiciden dagegen nicht. Indessen besitzt die letztere Familie ein rudimentäres Gebilde, das den Stachel vertritt; es scheint jedoch nur als Stütze für den Giftgang zu dienen. Dr. Dewitz, der in neuerer Zeit einen inter-

[1] Proceedings of the Linnean Society, V, 101.

essanten Aufsatz über den Gegenstand veröffentlicht hat[1], bestreitet es, dass der Stachel der Formiciden ein verkümmertes Organ sei, sondern betrachtet denselben als ein auf einer unvollständigen Entwickelungsstufe stehen gebliebenes Organ. Die Vorfahren unserer jetztlebenden Ameisen besassen nach seiner Meinung einen grossen Giftapparat mit einer chitinigen Stütze, ähnlich derjenigen der Formica, und aus diesem hätten sich die furchtbaren Waffen der Bienen, Wespen und Myrmiciden allmählich entwickelt. Ich gestehe, dass ich geneigt bin, im Gegentheil den Zustand des Organs bei Formica als einen Fall von Rückbildung infolge von Nichtgebrauch zu betrachten. Es scheint mir eine schwierige Annahme, dass — so complicirte und doch so ähnliche — Organe, wie der Stachel der Ameisen, Bienen und Wespen sich unabhängig voneinander entwickelt haben sollten.

Eine Ansicht, die Dewitz über einen solchen Gegenstand ausspricht, hat immer ein gewisses Gewicht; trotzdem scheinen mir einige allgemeine Erwägungen zwingend gegen seine Ansicht zu sprechen. Wenn der Stachel von Formica ein noch unentwickeltes Organ darstellt, dann war die ursprüngliche Ameise stachellos und die gegenwärtigen Stacheln der Ameisen haben einen von dem der übrigen stacheltragenden Hymenopteren wie der Bienen und Wespen unabhängigen Ursprung. Diese Organe sind jedoch so complicirt und doch zugleich von so ähnlicher Beschaffenheit, dass sie gewiss einen gemeinsamen Ursprung haben. Ob der jetzige Stachel von einem Blattschneide-Instrument abstammt, wie dem der Sägefliege, darüber will ich jetzt keine Meinung aussprechen. Dr. Dewitz selbst betrachtet die rudimentären Flügelspuren bei den Ameisenlarven als Reste von einst hoch entwickelten Organen; warum ist er nun in Bezug auf den rudimentären Stachel der entgegengesetzten Ansicht? Ich muss nach

[1] Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, XXVIII, 527.

allem annehmen, dass die Stammameise einen Stachel besessen hat, und glaube, dass der rudimentäre Zustand desselben bei Formica die Folge von Verkümmerung, vielleicht durch Nichtgebrauch, ist.

Andererseits ist es allerdings auf den ersten Blick schwer zu verstehen, warum Ameisen, die einmal einen Stachel erworben hatten, dazu kommen sollten, ihn ausser Gebrauch gerathen zu lassen. Es gibt jedoch einige Erwägungen, die darauf Licht werfen. Die Giftdrüsen sind bei Formica viel grösser als bei Myrmica. Einige Arten haben aber die Fähigkeit, ihr Gift auf eine beträchtliche Entfernung auszuspritzen. Als ich einmal in der Schweiz ein Nest von *Formica rufa* oder einer nahe verwandten Art zerstörte, wurde meine Hand noch in einer Entfernung von 18 Zoll über dem Neste von Säure bedeckt. Aber selbst wenn das Gift nicht in solcher Weise aus der Entfernung auf den Feind geschleudert wird, gibt es zwei Fälle, in denen der Stachel ausser Gebrauch gekommen sein könnte. Erstens konnten die Arten, welche sich im Kampfe ihrer Mandibeln bedienen, es im ganzen am zweckmässigsten finden, das Gift, wie sie es auch thun, in die dabei erzeugten Wunden zu spritzen. Wenn zweitens das Gift so heftig geworden ist, dass es durch die Haut hindurch wirkt, dann war ein Bohrinstrument von verhältnissmässig geringem Vortheil. Ich habe mich eines Tages daran ergötzt, ein paar Exemplare der kleinen *Crematogaster sordidula* und der weit grössern *Formica cinerea* zu beobachten. Die erstern frassen einige Tropfen Honig, an welchen die Formiken gern Antheil gehabt hätten; aber in dem Augenblicke, wo eine von diesen sich näherte, drohten die kleinen Crematogaster einfach mit der Spitze ihres Hinterleibes, und die Formiken traten sofort einen eiligen Rückzug an. In diesem Falle konnte die verhältnissmässig grosse Formica sicherlich nichts von der physischen Kraft der kleinen Crematogaster zu fürchten haben. Die blosse Berührung mit dem Gift dagegen schien ihnen heftigen Schmerz zu verursachen, und in der Regel

genügte schon diese blosse Drohung, um sie zum Rückzug zu bewegen.

Wie dem auch sein möge, in ihrer Kampfweise haben verschiedene Ameisenarten jede ihre Eigenthümlichkeiten. Einige sind kriegerischer als die andern. *Myrmecina Latreillei* z. B. greift nie an und vertheidigt sich sogar nur selten. Sie hat eine sehr harte Haut und rollt sich zu einer Kugel zusammen, ohne sich zur Wehr zu setzen, selbst wenn ihr Nest angegriffen wird; um letzteres zu verhüten, macht sie die Eingänge klein und stellt oft an jeden einen Arbeiter, der denselben mit seinem Kopf verschliesst. Der Geruch dieser Art gewährt ihr vielleicht auch einen Schutz. *Tetramorium caespitum* hat die Gewohnheit, sich todt zu stellen. Diese Art rollt sich jedoch nicht zusammen, sondern legt blos die Beine und Fühler eng an den Körper.

Formica rufa, die gemeine Waldameise, greift in geschlossenen Massen an, indem sie nur selten Detachements aussendet, während einzelne Ameisen für sich allein kaum je Angriffe machen. Sie verfolgen selten einen fliehenden Feind, geben aber niemals Pardon, sondern tödten so viel Feinde wie möglich und tragen dabei nie Bedenken, sich für das gemeine Beste selbst zu opfern.

Formica sanguinea versucht im Gegentheil, wenigstens auf ihren Sklavenfang-Expeditionen, mehr zu erschrecken als zu tödten. Wenn sie ein Nest überfallen, greifen sie die fliehenden Bewohner nur dann an, wenn diese Puppen fortzutragen versuchen; in diesem Falle zwingen die *F. sanguinea* sie, die Puppen liegen zu lassen. Beim Kampfe suchen sie die Feinde mit ihren Mandibeln zu zermalmen.

Formica exsecta ist eine zarte, aber sehr lebhafte Art. Sie rücken auch in dichten Massen vor, beissen aber in engen Räumen nach rechts und links um sich und hüpfen dabei umher, um nicht selbst gebissen zu werden. Wenn sie mit grössern Arten kämpfen, so springen sie diesen auf den Rücken und packen sie dann

am Nacken oder an einem Fühler. Sie haben ferner den Instinct, zusammenzuwirken, indem drei oder vier zugleich einen Feind anfallen und dann nach verschiedenen Seiten hinziehen, sodass dieser es keinem seiner Angreifer anhaben kann. Schliesslich springt eine von ihnen demselben auf den Rücken und schneidet oder sägt vielmehr ihm den Kopf ab. In Schlachten zwischen dieser Ameise und der viel grössern *F. pratensis* sieht man viele *F. exsecta* auf dem Rücken der *F. pratensis*, wie sie diesen von hinten den Kopf absägen.

Die *Lasius*-Arten ersetzen an Zahl, was ihnen an Stärke fehlt. Mehrere packen auf einmal einen Feind an, je eine an einem Bein oder Fühler, und wenn sie erst einmal gefasst haben, so lassen sie sich lieber in Stücke schneiden, als dass sie losliessen.

Polyergus rufescens, die berühmte sklavenmachende oder Amazonenameise, hat eine ganz eigene Kampfesweise. Sie hat sehr mächtige, spitzige Kiefer. Wird sie angegriffen — fasst sie z. B. eine andere Ameise am Bein — so nimmt sie sogleich den Kopf ihres Gegners zwischen ihre Kiefer, worauf dieser in der Regel sogleich loslässt; thut er dies nicht, so schliesst der *Polyergus* seine Mandibeln, sodass die Spitzen in das Gehirn des Gegners eindringen und auf diese Weise das Nervensystem lähmen. Das Opfer verfällt in Krämpfe und lässt seinen schrecklichen Feind los. Auf diese Weise greift eine verhältnissmässig kleine Schar von *Polyergus* furchtlos viel grössere Heere anderer Arten an und erleidet selbst fast keinen Verlust.

Unter gewöhnlichen Umständen besteht ein Ameisennest wie ein Bienenstock aus drei Sorten von Individuen: Arbeitern oder verkümmerten Weibchen — diese bilden die grosse Mehrheit — Männchen und ausgebildeten Weibchen. Von letztern findet man oft mehrere in einem Ameisennest, während es bekanntlich im Bienenstock nie mehr als eine Königin-Mutter gibt. Die Ameisenköniginnen sind mit Flügeln ausgestattet; nach einem einzigen Fluge aber werfen sie diese ab und verlassen das

Nest nie wieder. Ausser den gewöhnlichen Arbeitern gibt es bei einigen Arten noch eine zweite oder vielmehr dritte Form von Weibchen. In fast allen Ameisennestern sehen wir Arbeiter von mehr oder minder verschiedener Grösse; der Grad des Unterschiedes hängt jedoch von der Art ab. Bei *Lasius niger*, der kleinen braunen Gartenameise, sind die Arbeiter z. B. viel gleichförmiger als bei der kleinen gelben Wiesenameise oder bei *Atta barbara* (Taf. II, Fig. 1 und 2), wo einige über doppelt so gross sind wie die andern. Bei gewissen Ameisen sind die Unterschiede jedoch noch viel bedeutender. So gibt es bei einer mexicanischen Art, *Myrmecocystus* [1], ausser den gewöhnlichen Arbeitern, welche die Form gewöhnlicher Ameisen-Neutra haben, noch andere, bei denen der Hinterleib zu einer ungeheuern halb durchsichtigen Kugel angeschwollen ist. Diese Individuen bewegen sich sehr wenig und dienen hauptsächlich als lebende Honiggefässe. Ich habe weiter unten eine *Camponotus*-Art (Taf. IV, Fig. 1) aus Australien beschrieben, die uns dieselbe merkwürdige Erscheinung zeigt. Bei der in Südeuropa sehr gemeinen Gattung *Pheidole* (Taf. II, Fig. 3 und 4) sind zwei gesonderte Formen ohne vermittelnde Uebergänge vorhanden, eine mit einem Kopf von den gewöhnlichen Proportionen, die zweite mit einem ungeheuern, mächtige Kiefern tragenden Kopfe. Diese Differenzirung gewisser Individuen, die besondern Functionen angepasst sind, scheint mir sehr merkwürdig; denn man muss bedenken, dass es sich nicht um Alters- oder Geschlechtsunterschiede handelt. Die grossköpfigen Individuen dienen nach der gewöhnlichen Annahme als Soldaten, und die Grösse des Kopfes gestattet den Muskeln, welche die Kiefern bewegen, ganz ungewöhnliche Dimensionen; aber auch die kleinern Arbeiter sind sehr kampflustig. In einigen Nestern von *Pheidole megacephala*, die ich eine

[1] Wesmael in dem Bulletin de l'Académie Royale de Bruxelles, V, 771.

Zeit lang beobachtete, waren die kleinen Arbeiter in der That ebenso kampfbereit wie die grossen.

Bei der Gattung *Colobopsis* hat Emery ferner gefunden, dass zwei Ameisen, die man bis dahin für verschiedene Arten gehalten und als *Colobopsis truncata* und *C. fuscipes* bezeichnet hatte, in Wirklichkeit nur zwei Formen einer Art sind. In diesem Falle wird der Eingang zum Nest von der grossköpfigen Form bewacht, die man daher mit Recht Soldaten nennen kann.

Savage beobachtete bei den Treiberameisen, die auch zweierlei Arbeiter haben, dass die grossen sich zu beiden Seiten der von den kleinen gebildeten Colonne aufstellten. Sie waren, sagt er, augenscheinlich mehr als Führer denn als Wächter thätig. Dann und wann legen sie „ihren Hinterleib horizontal auf den Boden und erheben, indem sie sich mit den Hinterfüssen festhalten (die zusammen so als Stützpunkt dienen), den vordern Theil ihres Körpers so hoch wie möglich, öffnen ihre Kiefer weit und strecken ihre Fühler aus, die meistens fixirt waren, als ob die Thiere horchten und auf eine nahende Gefahr achteten. Gelegentlich liessen sie ihren Körper wieder sinken, liefen nach der Seite und bewegten ungestüm ihre Kiefer und Fühler, als ob sie befremdliche Laute in der Ferne bemerkt hätten. Unterschieden sie nichts, so kehrten sie rasch auf ihren Posten zurück und nahmen ihre Stellung wieder ein: sie waren also offenbar als Kundschafter thätig.“ [1]

Dasselbe haben andere Naturforscher beobachtet. Nach Bates z. B. liefen bei den marschirenden Colonnen von *Eciton drepanophora* die grossköpfigen Arbeiter „sämmtlich mit leeren Händen und ausserhalb der Colonne in ziemlich regelmässigen Abständen voneinander daher, wie Unteroffiziere in einem marschirenden Regiment . . . Ich sah sie ihre Stellung nicht verändern oder je Notiz von ihren kleinköpfigen Kameraden nehmen“; wenn die

---

[1] Rev. T. S. Savage, On the habits of the Driver Ants. Transactions of the Entomological Society, V, 12.

Colonnen gestört wurden, erschienen sie weniger kampflustig als die übrigen.

Bei andern Arten derselben Gattung jedoch, *Eciton vastator* und *E. erratica*, die gleichfalls zweierlei Arbeiter haben, sind diejenigen mit grossen Köpfen vornehmlich als Soldaten thätig. Bricht man einen ihrer bedeckten Wege auf, so gehen die kleinen Arbeiter daran, den Schaden auszubessern, während die grossköpfigen wüthend hervorstürzen, sich aufrichten und mit ihren Kiefern drohen.

Bei der Sauba-Ameise Südamerikas (*Oecodoma cephalotes*) sind die Verhältnisse noch complicirter: nach Lund[1] sollten sie zweierlei Arbeiter haben; Bates hat indessen gezeigt, dass bei dieser Art nicht weniger als fünf Klassen von Individuen vorhanden sind, nämlich 1) Männchen, 2) Königinnen, 3) kleine gewöhnliche Arbeiter (Taf. III, Fig. 2), 4) grosse Arbeiter (Taf. III, Fig. 1) mit grossen behaarten Köpfen, und 5) grosse Arbeiter mit grossen glatten Köpfen. Bates sah keine der beiden letzten Formen je irgendwelche Arbeit verrichten und konnte ihre Functionen nicht ausfindig machen. Man hat sie wol auch Soldaten genannt; dies ist jedoch offenbar eine unzutreffende Bezeichnung, wenigstens sollen sie nie kämpfen. Bates meint[2], sie dienten vielleicht „gewissermaassen als passive Schutzmittel für die wirklichen Arbeiter. Ihr mächtiger, harter und unzerstörbarer Kopf mag ihnen von Nutzen sein als Schutz gegen die Angriffe insektenfressender Thiere. Sie wären danach eine Art pièces de résistance, die als Wall gegen Angriffe auf die Hauptmasse der Arbeiter dienen“. Dies scheint mir, muss ich gestehen, keine eben sehr wahrscheinliche Erklärung der Thatsachen; die wahre Aufgabe dieser grossköpfigen Formen ist vielmehr noch nicht hinreichend aufgeklärt.

---

[1] Annales des Sciences naturelles, 1831, S. 122.

[2] Bates, The Naturalist on the river Amazon, 2d ed. S. 16.

Es entsteht nun die Frage, ob diese verschiedenen Sorten von Arbeitern aus verschiedenen Eiern hervorgehen.

Ich bin geneigt, darin Westwood [1] beizustimmen, „dass die Bewohner des Nestes den Instinct haben, die Umstände, welche diesen Zustand der Unvollkommenheit hervorbringen, so zu modificiren, dass gewisse Neutra von den gewöhnlichen abweichen“. Damit schreibt man ihnen allerdings einen sehr merkwürdigen Instinct zu, aber ich weiss keine wahrscheinlichere Erklärung für die Thatsachen. Uebrigens ist die Weise, wie diese Unterschiede entstehen, im einzelnen noch ganz unbekannt.

Forel hat in seinem ausgezeichneten Werk über die Ameisen nachgewiesen, dass ganz junge Ameisen sich zunächst der Sorge für die Larven und Puppen widmen, an der Vertheidigung des Nestes und andern Arbeiten ausserhalb desselben aber erst theilnehmen, wenn sie einige Tage alt sind. Dies scheint ganz natürlich, weil ihre Haut anfangs verhältnissmässig weich ist, und es wäre jedenfalls wenig wünschenswerth für sie, sich harter Arbeit zu unterziehen oder sich Gefahren auszusetzen, ehe ihr Panzer Zeit gehabt hat, zu verhärten. Man hat indessen Grund anzunehmen, dass die Arbeitstheilung noch weiter geht. Ich spreche nicht nur von den Fällen, in denen vollständig verschiedene Sorten von Arbeitern vorhanden sind, sondern selbst von den gewöhnlichen Arbeitern. Bei *L. flavus* sind z. B. wahrscheinlich die Pflichten der kleinen Arbeiter etwas andere als diejenigen der grossen, wenn man auch eine solche Arbeitstheilung noch nicht nachgewiesen hat. Ich werde unten einige weitere Beobachtungen mitzutheilen haben, die darauf hindeuten.

Die Nester der Ameisen kann man in mehrere Klassen theilen. Einige Arten, wie unsere gemeine Waldameise (*Formica rufa*), tragen grosse Mengen Materials, wie

---

[1] Westwood, Modern classification of Insects, II, 225.

Stengelstücke, Kiefernadeln u. s. w. zusammen, die sie zu kegelförmigen Massen aufhäufen. Andere bauen ihr Nest aus Erde, und die Kammern sind dann zum Theil über, zum Theil unter dem natürlichen Niveau. Andere bauen gänzlich unterirdisch, und wieder andere fressen sich in Stämme alter Bäume ein.

In wärmern Klimaten ist die Mannichfaltigkeit noch grösser. *Formica bispinosa* von Cayenne bildet ihr Nest aus dem baumwollartigen Stoffe der Bombax-Kapseln. Sykes [1] hat eine in Bäumen und Sträuchern lebende *Myrmica*-Art beschrieben, deren Nest aus dünnen Blättern von Kuhdünger besteht, die wie die Ziegel auf dem Dache eines Hauses angeordnet sind; das oberste Blatt bedeckt jedoch das Ganze.

In einigen Fällen sind die Nester sehr umfangreich. Wie Bates erzählt, machte man während seines Aufenthalts in Pará einen Versuch, ein Nest von Sauba-Ameisen durch Einblasen von Schwefeldämpfen zu zerstören, und da sah er den Rauch aus einer grossen Menge von Löchern hervordringen, von denen einige nicht weniger als 60 m auseinander lagen.

Ein Ameisenvolk darf man ja nicht mit einem Ameisenhügel im gewöhnlichen Sinne verwechseln. Sehr oft hat allerdings ein Volk nur eine Wohnung und bei den meisten Arten selten mehr als drei oder vier. Einige haben jedoch ungeheure Colonien. Forel beobachtete einen Fall, in dem ein Nest von *F. exsecta* nicht weniger als zweihundert Colonien hatte und einen kreisförmigen Raum von fast 180 m Radius einnahm. Innerhalb dieses Gebietes hatten sie alle übrigen Ameisen ausgerottet, mit Ausnahme einiger Nester von *Tapinoma erraticum*, die dank ihrer grossen Gewandtheit am Leben geblieben waren. In diesen Fällen muss die Zahl der so vereinigt lebenden Ameisen eine ganz ungeheure gewesen sein. Selbst in einzelnen Nestern schätzt Forel die Zahl auf 5000—500 000!

---

[1] Transactions of the Entomological Society, I.

Die Ameisen legen sich auch Strassen selbst an. Diese entstehen nicht nur durch das fortgesetzte Hin- und Herlaufen der Ameisen, wie Christ annahm, sondern werden thatsächlich von den Ameisen angefertigt, allerdings mehr durch Beseitigung von Hindernissen als durch wirkliche Bauthätigkeit, die auch nicht nöthig wäre, da ja die Lasten, die sie zu tragen haben, so gering sind. In einigen Fällen werden diese Strassen mit Erde überwölbt, sodass sie bedeckte Wege bilden. In andern graben die Ameisen regelmässige unterirdische Tunnel, manchmal von beträchtlicher Länge. Rev. Hamlet Clark will in Südamerika sogar einen solchen beobachtet haben, der unter dem Parahybaflusse hindurchging, an einer Stelle, wo dieser so breit war wie die Themse bei London Bridge. Ich bekenne jedoch, dass ich meine Zweifel darüber habe, da ich mir nicht denken kann, wie der Zusammenhang des Tunnels nachgewiesen worden ist.

Die Nahrung der Ameisen besteht aus Insekten, von denen sie grosse Mengen zerstören, aus Honig, Honigthau und Früchten, ja sie verschmähen eigentlich kein Thier und keine Süssigkeit. Einige Arten, so z. B. die kleine braune Gartenameise (*Lasius niger*, Taf. I, Fig. 1) steigen auf die Büsche, um Blattläuse zu suchen. Die Ameise betastet die Blattlaus dann sanft mit ihren Fühlern, worauf diese einen Tropfen einer süssen Flüssigkeit von sich gibt, den die Ameise trinkt. Manchmal bauen die Ameisen sogar bedeckte Wege zu und über den Blattläusen, die sie dann auch gegen die Angriffe anderer Insekten schützen. Die englischen Ameisen speichern keine Vorräthe für den Winter auf; allerdings ist ihre Nahrung auch nicht danach angethan. Ich habe zwar gelegentlich die kleine braune Ameise Veilchensamen in ihr Nest tragen sehen, weiss aber nicht, zu welchem Zwecke. Manche von den südlichen Ameisen häufen indessen Kornvorräthe auf. (Vgl. Kap. 3.)

Die Ameisen haben viele Feinde. Sie selbst und namentlich ihre Jungen bilden eine Lieblingsnahrung vieler

Thiere. Sie werden ferner von vielen Schmarotzern angegriffen. Rührt man zur Sommerzeit ein Nest der braunen Ameise auf, so sieht man meist einige kleine Fliegen über dem Neste schweben und von Zeit zu Zeit auf eine einzelne Ameise niederstossen. Diese Fliegen gehören zur Gattung *Phora* und zu einer noch unbekannten Art, die Mr. Verrall so gütig war für mich zu beschreiben. (Vgl. den Anhang.) Sie legen ihre Eier in die Ameisen, in deren Innern dann die Larven leben. Andere Arten derselben Gattung schmarotzen in der gleichen Weise auf Bienen. Ameisen werden manchmal auch von Milben angegriffen. Bei einer Gelegenheit bemerkte ich, dass einer meiner Ameisen eine Milbe an der Unterseite des Kopfes sass. Die Milbe, welche sich in derselben Stellung drei bis vier Monate lang hielt, war fast so gross wie der Kopf. Die Ameise konnte sie selbst nicht entfernen. Da es eine Königin war, kam sie nicht aus dem Neste, sodass ich es hätte für sie thun können, und keiner ihrer eigenen Genossen dachte daran, ihr diesen Dienst zu erweisen.

An Charakter unterscheiden sich die einzelnen Ameisenarten sehr von einander. *F. fusca* (Taf. I, Fig. 3), die man vorzugsweise als „Sklavenameise“ bezeichnen kann, ist, wie zu erwarten war, äusserst scheu, während die nahe verwandte *F. cinerea* im Gegentheil einen beträchtlichen Grad von Kühnheit besitzt. *F. rufa* (Taf. II, Fig. 5), die Waldameise, ist nach Forel besonders charakterisirt durch ihren Mangel an individueller Initiative und bewegt sich truppweise. Er betrachtet ferner die Gattung *Formica* als die hervorragendste, obwol sie von andern in anderer Hinsicht, z. B. in der Schärfe ihrer Sinne, übertroffen wird. *F. pratensis* zerreisst ihre getödteten Feinde; *F. sanguinea* (Taf. I, Fig. 6) thut dies niemals. Die sklavenmachende Ameise (*F. rufescens*, Taf. I, Fig. 5) ist vielleicht die tapferste von allen. Wenn ein einzelnes Individuum sich von Feinden umgeben sieht, sucht es nie zu fliehen, wie andere es thun würden, sondern durchbohrt seine Gegner einen nach

dem andern, indem es mit grosser Gewandtheit nach rechts und links springt, bis es schliesslich der Ueberzahl unterliegt. *Myrmica scabrinodis* ist feig und diebisch; während der Kämpfe zwischen den grössern Arten suchen sie die Schlachtfelder ab und verzehren die Todten. *Tetramorium* soll sehr gierig sein, *Myrmecina* sehr phlegmatisch.

An Emsigkeit werden die Ameisen selbst von den Bienen und Wespen nicht übertroffen. Sie arbeiten den ganzen Tag und bei warmem Wetter, wenn es noth thut, auch nachts. Ich habe einmal eine Ameise von morgens sechs Uhr an beobachtet, und sie arbeitete ohne Unterbrechung bis ein Viertel vor zehn Uhr abends. Ich hatte sie in eine Schale mit Larven gesetzt, und während dieser Zeit trug sie nicht weniger als hundert und achtundsiebzig ins Nest. Eine andere Ameise, die mir zu meinen Versuchen diente, habe ich mehrere Tage lang beständig beobachtet. Wenn ich morgens nach London fuhr, und wenn ich abends zu Bett ging, pflegte ich sie in eine kleine Flasche zu setzen; sobald ich sie aber herausliess, begann sie wieder zu arbeiten. Einmal war ich eine Woche von Hause. Nach meiner Rückkehr holte ich sie aus der Flasche und setzte sie auf einen kleinen Haufen Larven, etwa drei Fuss vom Neste. Unter diesen Umständen erwartete ich nicht, dass sie zurückkehren würde; obwol sie indessen sechs Tage lang in der Gefangenschaft gewesen war, nahm das brave kleine Geschöpf sogleich eine Larve auf, trug sie ins Nest und kam nach einer halbstündigen Ruhe zurück, um eine andere zu holen.

Gould [1] spricht von gewissen „Amusements" oder „sportartigen Exercitien", die er bei den Ameisen beobachtet hatte. Auch Huber [2] erwähnt Scenen, die er auf der Oberfläche eines Ameisenhaufens mit angesehen hatte und von denen er sagt, „er wage nicht

---

[1] Gould, An account of English Ants, S. 103.
[2] Huber, Natural history of Ants, S. 197.

sie als gymnastische zu bezeichnen, obwol sie mit Scenen solcher Art grosse Aehnlichkeit hatten". Die Ameisen erhoben sich auf die Hinterbeine, liebkosten einander mit den Fühlern, führten Scheinkämpfe auf und schienen fast Versteckens zu spielen. Forel bestätigt Huber's Angaben vollständig, obwol er sie anfangs nicht hatte glauben wollen. Er sagt[1]: „Malgré l'exactitude avec laquelle il décrit ce fait, j'avais peine à y croire avant de l'avoir vu moi-même, mais une *fourmilière pratensis* m'en donna l'exemple à plusieurs reprises lorsque je l'approchai avec précaution. Des ☿ (d. h. Arbeiter) se saisissaient par les pattes ou par les mandibules, se roulaient par terre, puis se retachaient, s'entraînaient les unes les autres dans les trous de leur dôme pour en ressortir aussitôt après, etc. Tout cela sans aucun acharnement, sans venin; il était évident que c'était purement amical. Le moindre souffle de ma part mettait aussitôt fin à ces jeux. J'avoue que ce fait peut paraître imaginaire à qui ne l'a pas vu, quand on pense que l'attrait des sexes ne peut en être cause."

Auch Bates beobachtete bei *Eciton legionis* ein Gebaren, das ihm wie „ein einfaches Ergehen in eitelm Amusement erschien, sodass der Schluss, die Ameisen trieben blosses Spiel, unabweisbar war".[2]

Schliesslich habe ich beobachtet, dass die Ameisen sehr reinliche Thiere sind und sich in dieser Hinsicht gegenseitig unterstützen. Ich habe oft gesehen, wie sie sich einander leckten, und diejenigen, welche ich angemalt hatte, um sie leicht wiedererkennen zu können, wurden allmählich von ihren Freunden gereinigt.

---

[1] Forel, a. a. O., S. 367.

[2] Bates, a. a. O., S. 423.

ZWEITES KAPITEL.

Ueber die Bildung und Erhaltung der Nester und über die Arbeitstheilung.

Es ist merkwürdig, dass wir trotz der Untersuchungen so vieler ausgezeichneter Beobachter, und obwol es Ameisennester auf jedem Felde und in jedem Walde zur Genüge gibt, nichts darüber wussten, wie ihre Nester anfangen.

Man hat drei Hauptentstehungsweisen angenommen. Nach dem Hochzeitsfluge kann sich die junge Königin entweder

1) ihrem eigenen oder einem andern alten Neste anschliessen;

2) sich mit einer Anzahl von Arbeitern zusammenthun und mit deren Hülfe ein neues Nest beginnen;

3) allein ein neues Nest gründen.

Die Frage ist natürlich nur durch Beobachtung zu lösen, und die zu diesem Zwecke bisher angestellten Versuche waren nicht entscheidend gewesen.

Blanchard sagt allerdings in seinem Werk über die Metamorphosen der Insekten: „Huber sah ein einzelnes Weibchen in ein kleines unterirdisches Loch hinabsteigen, seine Flügel abwerfen und gleichsam ein Arbeiter werden; dann baute es ein kleines Nest, legte einige Eier und zog die Larven gross, indem es zugleich als Mutter und als Amme thätig war.“ Dies ist jedoch keine genaue Wiedergabe dessen, was Huber sagt. Seine Worte sind: „Ich sperrte mehrere Weibchen in ein Gefäss voll leichter, feuchter Erde, mit der sie Häuser bauten, in denen sie wohnten, einige einzeln, andere zusammen. Sie legten ihre Eier und sorgten fleissig für sie, und trotz dem Uebelstande, dass sie nicht im Stande waren, die Temperatur ihrer Wohnung zu verändern, zogen sie einige auf, die zu Larven von

ziemlicher Grösse wurden, aber bald durch meine eigene Nachlässigkeit zu Grunde gingen.“ [1]

Man sieht, dass nach Huber die Eier und nicht die Larven von diesen isolirten Weibchen aufgezogen wurden. Er schreibt zwar den frühen Tod sämmtlicher Larven seiner eigenen Nachlässigkeit zu; dennoch aber bleibt die Thatsache bestehen, dass bei keiner seiner Beobachtungen ein isolirtes Weibchen seine Nachkommen zur Reife gebracht hat.

Andere Entomologen, besonders Forel und Ebrard, haben dieselben Beobachtungen mit ähnlichem Erfolge wiederholt, und bisjetzt kennt man keinen Fall, in dem ein isolirtes Weibchen seine Jungen zur Reife gebracht hätte. Forel hielt sich sogar für berechtigt, aus seinen Beobachtungen und denen Ebrard's zu schliessen, dass dies nicht vorkommen könne.

Lepeletier de Saint-Fargeau [2] war der Meinung, die Ameisennester entständen in der zweiten der oben angeführten Weisen, und es ist allerdings keineswegs unwahrscheinlich, dass dies vorkommen kann; es ist indessen noch kein klarer Fall davon beobachtet. De Saint-Fargeau selbst bemerkt: „Les particularités qui accompagnent la formation première d'une fourmilière sont encore incertaines et mériteraient d'être observées avec soin.“

Unter diesen Umständen habe ich folgende Versuche angestellt:

a) Ich nahm eine alte, fruchtbare Königin aus einem Nest von *Lasius flavus* und brachte sie in ein anderes Nest derselben Art. Die Arbeiter wurden sehr aufgeregt und griffen sie an.

b) Ich wiederholte das Experiment mit dem gleichen Erfolge.

---

[1] Huber, Natural history of Ants, p. 121.

[2] Lepeletier de Saint-Fargeau, Histoire naturelle des insectes hyménoptères, I, 143.

c) Desgl. In diesem Falle war das Nest, in das ich die Königin übertrug, ohne Königin; trotzdem wollten sie dieselbe nicht annehmen.

d) und e) desgleichen.

Ich schliesse daraus, dass, wenigstens bei *L. flavus*, die Arbeiter eine alte Königin aus einem fremden Nest nicht zulassen.

Aus den folgenden Beobachtungen geht hervor, dass, wenigstens in einigen Fällen, isolirte Ameisenköniginnen ein neues Volk gründen können.

Am 14. August 1876 isolirte ich zwei Pärchen von *Myrmica ruginodis*, die ich in meinem Garten fliegen fand. Ich versah sie mit feuchter Erde, Nahrung und Wasser, und so lebten sie ganz gesund den Winter durch. Im April starb eins der Männchen und Mitte Mai das zweite. Zwischen dem 12. und 23. April wurden die ersten Eier gelegt. Sie begannen in der ersten Juniwoche auszukommen, und am 27. verwandelte sich die erste Larve in eine Puppe, am 30. eine zweite, am 1. Juli eine dritte; damals waren ausserdem sieben Larven und zwei Eier vorhanden. Am 8. fand sich noch ein Ei. Am 8. Juli hatte sich eine vierte Larve in eine Puppe verwandelt. Am 11. Juli fand ich sechs Eier, am 14. etwa zehn. Am 15. fing eine von den Puppen an braun zu werden, und es waren im ganzen 15 Eier vorhanden. Am 16. begann eine zweite Puppe sich zu bräunen. Am 21. hatte sich eine fünfte Larve in eine Puppe verwandelt, und es waren etwa 20 Eier vorhanden. Am 22. Juli schlüpfte der erste Arbeiter aus, und eine sechste Larve hatte sich verwandelt. Am 25. sah ich den jungen Arbeiter die Larven umhertragen, als ich ins Nest blickte; ein zweiter Arbeiter kam aus. Am 28. Juli schlüpfte ein dritter und am 5. August ein vierter aus. Die Eier schienen weniger zahlreich zu sein: wahrscheinlich waren einige aufgefressen.

Dies Experiment beweist, dass die Königinnen von *Myrmica ruginodis* den Instinct haben, Larven aufzuziehen, und die Fähigkeit, ein Volk zu gründen. Die

Arbeiter blieben etwa sechs Wochen in den Eiern, einen Monat im Larvenzustande und 25—26 Tage als Puppen.

Da man indessen Fälle kennt, in denen Völker viele Jahre lang bestanden haben, so müssen offenbar manchmal neue Königinnen angenommen werden. Ich habe allerdings ein paar Versuche erwähnt, in denen fruchtbare Königinnen, die in ein königinloses Nest gebracht waren, schonungslos angegriffen wurden, und spätere Versuche haben immer das gleiche Ergebniss gehabt. Nun gab mir jedoch Mr. Jenner Fust den Rath, ich sollte doch einmal die Königin, wie man es bei den Bienen thut, in einem Drahtkäfig ins Nest setzen und dort zwei bis drei Tage lassen, sodass die Arbeiter sich gleichsam an sie gewöhnen könnten. Ich verschaffte mir daher eine Königin von *F. fusca* und brachte sie mit etwas Honig in ein königinloses Nest in einem Drahtkäfig, sodass die Ameisen ihr nichts anhaben konnten. Nach drei Tagen liess ich sie heraus; sie wurde jedoch sofort angegriffen. Vielleicht hätte ich ein paar Tage länger warten müssen. McCook berichtet dagegen von einem Falle, wo eine fruchtbare Königin von *Crematogaster lineolata* von einer Colonie derselben Art angenommen wurde.[1] „Die Königin“, sagt er, „war am 16. April gefangen und wurde am 14. Mai zu Arbeitern aus einem am gleichen Tage ausgenommenen Neste gebracht. Die Königin befand sich allein in einem künstlichen Glasneste, und ein paar Arbeiter wurden zu ihr gelassen. Einer von diesen fand bald die Königin, gab grosse Erregung zu erkennen, aber nicht in feindlichem Sinne, und lief sofort zu den Genossen, die sich nun sämmtlich um die Königin herumdrängten. Wie andere Arbeiter nach und nach hineingelassen wurden, schlossen diese sich sogleich ihren Kameraden an,

---

[1] McCook, Note on the adoption of an Ant-Queen (Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1879, S. 139).

bis der Körper der Königin (die viel grösser ist als die Arbeiter) fast ganz von ihnen bedeckt war. Sie schienen sich mit ihren Mandibeln an den zarten Haaren der Königin festzuhalten und bewegten beständig in liebkosender Weise ihre Fühler. Diese Aufmerksamkeitsbezeigungen wurden fortgesetzt, bis die Königin in Begleitung einiger Arbeiter in einer der Gänge verschwand. Sie wurde vollständig angenommen, und man sah sie später oft sich frei oder in Begleitung von Wachen im Neste bewegen, zeitweilig mit der Pflege der Larven und Puppen beschäftigt, die mit den Arbeitern der fremden Colonie hereingekommen waren. Die Arbeiter waren frisch aus ihrem eigenen natürlichen Heim, und die Königin hatte einen Monat in einem künstlichen gelebt."

Wenn ich eine Königin zu einem meiner Nester brachte, ist sie jedoch in keinem Falle angenommen worden. Vielleicht liegt der Grund darin, dass die Ameisen, mit denen ich meine Versuche anstellte, zu lange in einer Republik gelebt hatten; wenigstens sagt man mir, dass es unmöglich sei, Bienen, die lange ohne Königin gelebt haben, zu bewegen, eine andere anzunehmen.

Immerhin habe ich gefunden, dass, wenn ich eine Königin mit nur wenigen Ameisen aus einem fremden Neste zusammenbrachte, diese sie nicht angriffen, und indem ich dann allmählich andere hinzuliess, gelang es mir, ihr den Thron zu sichern.

Es wird gewöhnlich angegeben, dass nur die Ameisenkönigin Eier lege. Dies ist nicht richtig.

Denny [1] und Lespès [2] haben dargethan, dass auch die Arbeiter im Stande sind, Eier zu erzeugen; der letztere behauptete aber, diese Eier kämen nie zur Reife. Forel [3] hat indessen bewiesen, dass dies nicht

---

[1] Annals and Magazine of Natural History, 2. Ser., vol. I.

[2] Annales des Sciences naturelles, 1863.

[3] Forel, Fourmis de la Suisse, S. 329.

der Fall ist, sondern dass, wenigstens in einigen Fällen, aus diesen Eiern Junge hervorgehen. Dewitz [1] behauptet sogar, dass die Arbeiter regelmässig Eier legen, und erklärt den Unterschied, der nach dieser Ansicht zwischen den Arbeitern der Ameisen und denen der Bienen besteht, damit, dass (wie er annimmt) die Mehrzahl der Ameisen im Herbste abstirbt, sodass die von der Königin allein gelegten Eier nicht genügen würden, um das Nest im Frühjahr zu bevölkern, während bei den Bienen die Mehrheit den Winter überlebt und die von der Königin gelegten Eier infolge dessen genügen, um den Bestand des Volkes zu erhalten. Dem ist entgegenzuhalten, dass bei den Wespen sämmtliche Arbeiter im Herbste zu Grunde gehen, wohingegen bei den Ameisen, wie ich nachgewiesen habe, wenigstens bei vielen Arten, dies nicht der Fall ist. Und wenn auch immerhin die Arbeiter häufig Eier legen, so geschieht dies doch nicht so oft, wie Dewitz anzunehmen scheint. Forel scheint es nur in einem oder zwei Fällen beobachtet zu haben. In meinen Nestern waren die Fälle zahlreicher, und ich kann wol sagen, dass sich in den meisten Nestern einige fruchtbare Arbeiter befanden.

Auch bei den Bienen und Wespen sind bekanntlich die Arbeiter gelegentlich fruchtbar; aber soweit unsere Beobachtungen reichen, ist es eine merkwürdige Thatsache, dass aus ihren Eiern niemals Weibchen hervorgehen, weder Königinnen noch Arbeiter, sondern immer Männchen. Auch die von Forel aus den Eiern von Arbeitern gezogenen vier oder fünf Exemplare waren sämmtlich Männchen.

Es wurde daher eine interessante Frage, ob dies auch bei den Ameisen der Fall ist, und meine Nester haben mir einige Thatsachen geliefert, die dafür von Bedeutung sind. Die meisten meiner Nester enthielten Königinnen, und in diesen wäre es daher unmöglich oder mindestens

---

[1] Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, XXVIII, 536.

sehr schwer gewesen, die verhältnissmässig wenigen von den Arbeitern gelegten Eier zu unterscheiden und zu verfolgen. Einige von den Nestern hatten jedoch keine Königin, und in diesen mussten somit alle Eier von Arbeitern gelegt sein.

Eins davon war ein Nest von *Formica cinerea*, das ich mir im November 1875 aus Castellamare mitgebracht hatte. Damals enthielt es weder Eier noch Larven. 1876 wurden einige Eier gelegt, von denen funfzehn zur Reife gelangten: es waren, glaube ich, sämmtlich Männchen. 1877 waren vierzehn Puppen vorhanden, von denen zwölf zur Reife kamen, lauter Männchen.

In einem Nest von *Lasius niger*, das seit 1875 in Gefangenschaft gehalten wurde, befanden sich 1876 an hundert Junge, und zwar waren es, soweit ich dies feststellen konnte, lauter Männchen; jedenfalls waren etwa hundert Männchen da, und ich konnte kein einziges junges Weibchen finden. 1877 waren wieder Puppen vorhanden, infolge eines Unglücksfalles kam indessen keine davon zur Entwickelung. 1878 gelangten funfzehn zur Reife, und vierzehn waren Männchen; das letzte Thier konnte ich nicht finden, nachdem es seine Puppenhaut verlassen hatte; nach dem Aussehen der Puppe zweifle ich jedoch nicht daran, dass es gleichfalls ein Männchen war.

Ein anderes, im November 1875 ausgenommenes Nest von *Lasius niger* brachte 1878 nur ein einziges Junges zur Reife, und dies war ein Männchen.

In einem 1875 ausgenommenen Nest von *Formica fusca* kam 1876 und 1877, obwol Eier gelegt waren und einige es bis zum Puppenzustande brachten, keins zur vollen Entwickelung. Es waren jedoch sämmtlich entweder Männchen oder Königinnen, und ich zweifle kaum daran, dass es Männchen waren. 1878 kam eins zur Reife, und zwar war es ein Männchen.

In einem Nest von *F. fusca* aus dem Jahre 1876 kam 1877 kein Junges auf. 1878 gelangten drei Larven zur Reife: sie erwiesen sich sämmtlich als Männchen.

In einem andern 1877 angesetzten Neste von *F. fusca* kam 1878 nur ein Junges zur Entwickelung: es war ein Männchen.

Im folgenden Jahre beobachtete ich meine Nester wiederum sorgfältig, um zu sehen, welchen Aufschluss sie mir über diesen Gegenstand geben würden. In sechs von denen, welche ohne Königin waren, wurden Eier erzeugt, die natürlich alle von Arbeitern gelegt sein mussten.

Im ersten, einem Nest von *Lasius niger*, das ich seit Juli 1875 hielt und das daher wegen des hohen Alters der Arbeiter interessant ist, kamen etwa zehn Larven aus, doch erreichten nur vier den Puppenzustand. Davon verschwand eine; die drei andern fing ich, und sie erwiesen sich bei der Untersuchung alle als Männchen. Ein seit November 1875 beobachtetes Nest von *Lasius niger* brachte zehn Puppen hervor; davon untersuchte ich sieben: es waren lauter Männchen. Die andern sind mir abhanden gekommen; ich glaube, sie waren gestorben und dann fortgeschafft.

Ein um die gleiche Zeit gefangenes Nest von *Formica cinerea* lieferte vier Larven, die alle zu Grunde gingen, ehe sie das Puppenstadium erreichten. Die Larven der Männchen und Königinnen sind viel grösser als diejenigen von Arbeitern, und diese Larven waren zu gross, als dass es Arbeiterlarven hätten sein können.

Ein Nest von *Formica fusca*, das ich seit August 1876 beobachtete, lieferte drei Puppen: es waren ausschliesslich Männchen; ein anderes Nest derselben Art ein einziges Junges, das gleichfalls männlichen Geschlechts war.

Mein Nest von *Polyergus rufescens* endlich, das Mr. Forel so freundlich war, mir im Frühling 1876 zu schicken, brachte 1879 zwölf Puppen hervor. Elf davon erwiesen sich als männlich; die letzte verlor ich, und ich zweifle nicht, dass sie herausgetragen und fortgeschafft worden war. Es war sicher kein Arbeiter. Bei den ersten drei von diesen Puppen habe ich damals

versäumt zu bemerken, ob sie zu *Polyergus* oder zu den Sklaven gehörten; doch zweifle ich kaum daran, dass sie von ersterer Art waren. Die letztern acht waren sicher *Polyergus*-Männchen.

Es sind also wirklich in allen meinen königlosen Nestern Männchen erzeugt, und in keinem einzigen hat ein Arbeiter Eier gelegt, aus dem ein Weibchen hervorgegangen wäre, weder eine Königin noch ein Arbeiter. Vielleicht darf ich hinzufügen, dass in denjenigen meiner Nester, welche eine Königin hatten, Arbeiter in Menge hervorgebracht wurden.

Während in meinen Nestern eine grosse Zahl von Arbeitern und Männchen zur Entwickelung gelangt sind, habe ich mit einer Ausnahme keine einzige Königin erhalten.

Dies war ein Nest von *Formica fusca*, in dem fünf Königinnen zur Reife gelangten. Das Nest — das, wie ich kaum zu sagen brauche, eine Königin besass — war seit April 1879 in Beobachtung, die Eier müssen mithin in der Gefangenschaft gelegt sein. Das Nest war reichlich mit thierischer Kost versehen worden, was vielleicht die Thatsache erklärt.

Bekanntlich steht es in der Macht der Bienen, je nach ihrem Willen durch Veränderung der Nahrung u. s. w. aus denselben Eiern entweder Königinnen oder gewöhnliche Arbeiter zu ziehen. Dewitz [1] ist der Meinung, dass dagegen bei den Ameisen Königinnen und Arbeiter aus verschiedenen Sorten Eiern hervorgingen. Er bemerkt, es sei sehr schwer zu verstehen, wie der Instinct, wenn man es einen Instinct nennen könne, der die Arbeiter in den Stand setze, diesen Unterschied zu machen, habe entstehen können. Dies ist allerdings ganz richtig; aber es scheint mir ebenso schwer zu verstehen, wie die Königinnen, die doch ursprünglich nur

[1] Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XXX, Suppl., S. 101.

Königinneneier und Männcheneier gelegt haben, dazu gekommen sein können, andere Eier zu legen. Und so schwierig es auch sein mag, zu verstehen, wie die Ameisen es gelernt haben mögen, Königinnen und Arbeiter aus einer Art von Eiern zu ziehen, so besteht die gleiche Schwierigkeit in fast demselben Umfange doch auch bei den Bienen, die, wie Dewitz zugibt, diese Fähigkeit besitzen. Es scheint mir überdies sehr unwahrscheinlich, dass dasselbe Resultat bei den Bienen auf dem einen und bei den Ameisen auf dem andern Wege erreicht werden soll. Es ist ferner ein gewichtiges Argument, dass ich in keinem meiner Nester bis zu dem Jahre die Entstehung einer Königin beobachtet hatte, obwol sie mir Tausende von Arbeitern und Männchen geliefert hatten. Ich kann nach allem, obschon ich einem so vortrefflichen Forscher nur ungern widerspreche, nur annehmen, dass die Ameisen wie die Bienen die Fähigkeit besitzen, aus einem und demselben Ei entweder eine Königin oder einen Arbeiter zu ziehen.

Ich habe schon erwähnt, dass die bisherigen Ansichten über die Lebensdauer der Ameisen sich als ganz irrig erwiesen haben. Es war die allgemeine Meinung, sie lebten nur ein Jahr. Ich besitze jedoch gegenwärtig zwei Königinnen seit 1874; diese müssen also jetzt (September 1882) über acht Jahre alt sein. Sie scheinen vollkommen gesund zu sein und legten 1882 fruchtbare Eier, eine Thatsache, die physiologische Schlüsse von grossem Interesse nahelegt.

Ich bezweifle ausserdem kaum, dass unter den Arbeitern, die jetzt in diesem Neste leben, noch manche von den ursprünglich gefangenen sich befinden, da die Sterblichkeit nach den ersten paar Wochen nur sehr gering gewesen ist. Dies kann ich indessen nicht beweisen.

Ein Nest von *F. sanguinea*, das M. Forel mir gütigst am 12. September 1875 schickte — es hatte jedoch keine Königin —, nahm allmählich an Stärke ab, bis

es im Februar 1879 auf zwei *F. sanguinea* und einen Sklaven reducirt war. Der letztere starb im Februar 1880. Von den beiden Herrinnen starb die eine zwischen dem 10. und 16. Mai 1880, und die andere überlebte sie nur wenige Tage: sie starb zwischen dem 16. und 20. Diese beiden Ameisen müssen also mindestens fünf Jahre alt gewesen sein. Es ist jedenfalls sehr merkwürdig, dass sie, nachdem sie so lange gelebt hatten, innerhalb zehn Tagen beide gestorben sind. Es lag dafür, soweit ich ermitteln konnte, weder im Zustande des Nestes noch im Wetter irgendein Grund vor, und auch mit Futter waren sie gut versehen; und doch wage ich kaum anzunehmen, dass die Ueberlebende aus Kummer über den Verlust ihrer Gefährtin dahingesiecht sei.

Einige Arbeiter von *F. cinerea* lebten in einem meiner Nester vom November 1875 bis zum Juli 1881.

In einem Nest von *F. fusca*, das ich am 6. August 1875 mitgebracht hatte, und in einem von *Lasius niger* vom 25. August 1875 waren keine Königinnen, und es sind, wie ich bereits erwähnt habe, keine Arbeiter darin erzeugt worden. Die jetzt (September 1882) lebenden gehören also zu den ursprünglichen und müssen folglich über sechs Jahre alt sein.

Die Lebensdauer der Ameisen ist mithin viel grösser, als man bisher angenommen hatte.

Obwol ich viele Ameisen durch Unglücksfälle verliere, namentlich im Sommer, kommen im Winter nur sehr wenig Todesfälle vor.

Die folgende Figur (Fig. 2), die ein typisches Nest von *Lasius niger* darstellt, habe ich gewählt, weil sie ein gutes Beispiel von der Art und Weise liefert, wie meine Ameisen sich Kammern und Gänge graben, und auf einige Ideen von Strategie zu deuten scheint. Das Nest befindet sich wie gewöhnlich zwischen zwei Glasplatten; den äussern Rand bildet ein hölzerner Rahmen. Der schattirte Theil stellt Gartenerde dar, welche die Ameisen selbst so ausgehöhlt haben, wie es die Figur wiedergibt. Für das kleine Thor (*a*) bin ich allerdings selbst

verantwortlich. Ich mache gewöhnlich die Thore meiner Nester eng, um die Verdunstung zu vermeiden und sie vor dem Austrocknen zu schützen. Man wird jedoch

Fig. 2.



Grundriss eines typischen Nestes von *Lasius niger*, verkleinert. *a*, enges Thor; *b*, Halle; *c*, Vorraum; *d*, Hauptkammer; *e*, Allerheiligstes; *f*, *f*, *f*, *f*, enge Eingänge zum Allerheiligsten; *g*, *g*, besondere Pfeiler.

bemerken, dass hinter der Halle (*b*) der Eingang sich wieder verengt und noch durch einen weitern Erdpfeiler geschützt ist, der zu beiden Seiten einen Gang frei lässt, den eine einzige Ameise leicht bewachen kann oder der rasch zu verstopfen ist. Dahinter findet sich ein unregelmässiger Vorraum (*c*), der sich abermals zu einem schmalen Gange verengt, und auf diesen folgt ein anderer Raum, der in die Hauptkammer (*d*) mündet. In dieser Kammer haben die Ameisen mehrere Erdpfeiler stehen lassen, fast als ob sie die Decke stützen sollten. Hinter der Hauptkammer ist ein in drei Kammern getheiltes Allerheiligstes (*e*), zu dem man durch enge Eingänge (*f*, *f*, *f*, *f*) gelangt. Die meisten der Pfeiler in der Hauptkammer sind von unregelmässigem Umriss, zwei von ihnen aber (*g*, *g*) waren regelmässige Ovale, und um dieselben herum in einer Entfernung von etwa der Länge eines Ameisenkörpers war das Glas höchst sorgfältig gereinigt. Dies war so auffallend, und der Rand des gereinigten Abschnittes war so scharf, dass man nothwendig annehmen muss, die Ameisen haben einen Zweck dabei verfolgt; doch weiss ich keine Erklärung dafür zu geben.

Wie ich bereits erwähnt habe, kommt auch eine Arbeitstheilung bei den Ameisen vor. Wo verschiedene Sorten von Arbeitern vorhanden sind, ist dies an sich klar, aber selbst bei denjenigen Arten, die nur einerlei Arbeiter haben, scheint etwas derart zu bestehen.

Im Herbst 1875 bemerkte ich, dass eine Ameise aus einem meiner Nester von *F. fusca* allein herauskam, um Futter einzutragen. Am nächsten Tage war dieselbe Ameise wieder allein draussen, und wochenlang kam, soweit ich beobachtete, keine andere zum Futter. Ich beobachtete sie indessen nicht regelmässig genug. Im Winter 1876 nahm ich daher zwei Nester unter ganz strenge Aufsicht, indem ich mit meinen Töchtern und deren Gouvernante, Fräulein Wendland (höchst gewissenhaften Beobachterinnen), verabredete, dass einer von uns täglich jede Stunde einmal danach sehen sollte. Eins der

Nester enthielt an 200 Individuen von *F. fusca*; das andere war ein Nest von *Polyergus rufescens* mit den üblichen Sklaven, etwa 400 an Zahl. Die Herren selbst kamen niemals zum Futtereintragen heraus, sondern überliessen dies ganz den Sklaven.

Wir fingen unsere Beobachtungen am 1. November an, führten aber stündlich Buch darüber erst vom 20. an, und von diesem Tage ab sind die Ergebnisse in den folgenden Tabellen (vgl. Anhang A) zusammengestellt. Tabelle Nr. 1 bezieht sich auf das Nest von *F. fusca*; die Ameisen sind mit Nummern bezeichnet. Die Stunden, an denen wir keine Beobachtungen notirt haben, sind offen gelassen; wenn keine Ameise beim Honig war, ist das Feld mit einer 0 ausgefüllt. Als wir unsere Beobachtungen begannen, war eine in meinem Register als Nr. 3 bezeichnete Ameise als Futterträger für das Volk thätig.

Die einzigen Fälle, in denen andere Ameisen zum Honig kamen, waren am 22. November 2 Uhr nachmittags, wo eine Ameise herauskam, die wir als Nr. 4 eintrugen, und eine zweite am 28. November, Nr. 5. Gelegentlich liessen sich auch andere Ameisen blicken, kamen aber mit Ausnahme der oben erwähnten nicht zum Honig vom 28. November bis 3. Januar, wo eine andere (Nr. 6) Futter zu holen begann. Darauf besuchte ein Freund einmal den Honig am 4., einmal am 11. und noch einmal am 15., worauf er als Nr. 7 eingetragen wurde.

Tabelle Nr. 2 ist in derselben Weise angelegt, bezieht sich aber auf das *Polyergus*-Nest. Die Futterträger wurden in diesem Falle zu Beginn des Versuchs als Nr. 5, 6 und 7 eingetragen. Am 22. November kam ein als Nr. 8 eingetragener Freund zum Honig und zum zweiten male am 11. December; mit diesen zwei Ausnahmen aber wurde der ganze Bedarf von Nr. 5 und 6 mit etwas Unterstützung durch Nr. 7 besorgt.

Da ich mir nun dachte, man könnte einwenden, dies seien möglicherweise blos besonders muntere oder ge-

frässige Individuen, so sperrte ich Nr. 6, als sie am 5. zum Futtereintragen herauskam, ein. Wie man aus der Tabelle sieht, war mehrere Tage lang keine andere Ameise beim Honig gewesen, und es konnte demnach kaum zufällig sein, dass an demselben Abende eine andere Ameise (die nun als Nr. 9 eingetragen wurde) zum Eintragen herauskam. Diese nahm nun, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, die Stelle von Nr. 6 ein und besorgte, nachdem ich Nr. 5 am 11. Januar eingesperrt hatte, den ganzen Bedarf, wiederum mit etwas Hülfe von Nr. 7. So ging es fort bis zum 17. Januar, wo ich Nr. 9 einsperrte, und darauf kam wieder, d. h. am 19., eine andere Ameise (Nr. 10) heraus, am 22. und später unterstützt von einer andern, Nr. 11. Dies scheint mir sehr merkwürdig. Vom 1. November bis zum 5. Januar war mit zwei oder drei gelegentlichen Ausnahmen der gesammte Futterbedarf von drei Ameisen eingetragen worden, von denen jedoch die eine verhältnissmässig wenig that. Die beiden andern wurden dann gleichfalls eingesperrt, und nun, aber nicht früher, erschien eine frische Ameise auf der Bühne. Sie trug eine Woche lang das Futter ein, und als sie dann eingesperrt wurde, übernahmen zwei andere die Arbeit. Im Nest 1 dagegen, wo die ersten Fouragiere nicht eingesperrt wurden, holten diese während der ganzen Zeit ununterbrochen den Futterbedarf.

Aus den Thatsachen geht also mit Gewissheit hervor, dass gewisse Ameisen als Fouragiere ausgeschickt werden, und dass im Winter, wenn die Ameisen wenig Nahrung brauchen, zwei bis drei Individuen dafür genügen.

Ich habe jedoch keinen Grund anzunehmen, dass bei den englischen Ameisen besondere Individuen speciell dazu angepasst sind, als Nahrungsbehälter zu dienen. Wesmael [1] hat indessen eine merkwürdige, von M. de

[1] Bulletin de l'Académie des sciences de Bruxelles, V, 771.

Normann aus Mexico mitgebrachte Gattung (*Myrmecocystus mexicanus*) beschrieben, bei der in jedem Neste gewisse Individuen als lebendige Honigtöpfe dienen. Diesen bringen die Fouragiere ihre Ausbeute, und ihre ausschliessliche Aufgabe scheint es nun zu sein, den Honig anzunehmen, aufzubewahren und wieder herzugeben, wenn es nöthig ist. Ihr Hinterleib dehnt sich ganz ungeheuer aus, sodass die Chitinsegmente, welche bei den gewöhnlichen Ameisen allein sichtbar sind, wie kleine braune Querbalken auf den weit ausgespannten Intersegmentalmembranen erscheinen. Die Schilderung dieser höchst merkwürdigen Insekten durch de Normann und Wesmael ist durch spätere Beobachter vollkommen bestätigt worden, z. B. durch Lucas [1], Saunders [2], Edwards [3], Blake [4], Loew [5] und McCook. [6]

Ueber einen sehr wichtigen Punkt befand sich Wesmael jedoch im Irrthum. Er gibt an, der Hinterleib dieser abnormen Individuen „ne contient aucun organe; ou plutôt, il n'est lui-même qu'un vaste sac stomacal". Blake behauptet sogar, „der Darm des Insekts erstrecke sich nicht über den Thorax hinaus", was sicher ein Druckfehler ist; und es bestehe kein Zusammenhang zwischen dem Magen und dem Darm! Diese Angaben sind indessen ganz irrig, und der Hinterleib enthält, wie Forel gezeigt hat, die gewöhnlichen Organe, die jedoch neben dem riesigen Kopf leicht zu übersehen sind.

Es war daher für mich sehr interessant, von Mr. Waller eine zweite Ameisenart (Taf. IV, Fig. 1) geschickt zu erhalten, bei der sich eine ähnliche Gewohnheit entwickelt hat und eine ähnliche Umgestaltung entstanden ist. Die

---

[1] Annales de la Société entomologique de France, V, 111.
[2] Canadian Entomologist, VII, 12.
[3] Proceedings of the California Academy, 1873.
[4] Ebend., 1874.
[5] American Naturalist, vol. VIII, 1874.
[6] McCook, The Honey Ants (Philadelphia 1882).

beiden Arten sind aber ganz verschieden und gehören zu getrennten Gattungen; die erstere ist in Mexico zu Hause, während die jetzt zu beschreibende (s. Anhang) aus Adelaide in Australien stammt. Die beiden Arten können daher nicht wohl voneinander abstammen, und der Schluss ist nicht abzuweisen, dass die Umgestaltung bei beiden Arten selbständig entstanden ist.

Interessant ist es ferner, dass bei diesen Individuen, obwol sie anscheinend nie das Nest verlassen und daher ihre Beine, Mandibeln u. s. w. nur wenig gebrauchen, die Umgestaltungen sich fast ganz auf den Hinterleibstheil der Verdauungsorgane beschränken. Kopf und Thorax, Fühler, Kiefer, Beine u. s. w. unterscheiden sich von denen gewöhnlicher Ameisen nur wenig.

DRITTES KAPITEL.

Ueber die Beziehung der Ameisen zu Pflanzen.

Es ist jetzt allgemein bekannt, dass die Form und Farbe, der Geruch und der Honig der Blumen hauptsächlich der unbewussten Thätigkeit der Insekten und besonders der Bienen ihre Entstehung verdanken. Die Ameisen haben keinen so grossen Einfluss auf das Pflanzenreich geübt; immerhin aber sind sie keineswegs ohne Wirkung gewesen.

Die Hauptaufgabe der Schönheit, des Duftes und des Honigs der Blumen besteht darin, die Kreuzbefruchtung zu sichern; zu diesem Zwecke aber sind geflügelte Insekten fast nothwendig, denn sie fliegen leicht von Pflanze zu Pflanze und beschränken sich in der Regel eine Zeit lang auf dieselbe Art. Kriechende Insekten dagegen wandern naturgemäss von einer Blüte zu einer andern derselben Pflanze; wie Darwin aber gezeigt hat, ist es wünschenswerth, dass der Pollen von einer andern

Pflanze genommen wird. Wenn Ameisen ferner eine Pflanze verlassen, so kriechen sie naturgemäss an einer andern nahe dabei wieder herauf, unbekümmert um die Art, welcher dieselbe angehört. Daher ist selbst für kleine Blumen, wie viele Cruciferen, Compositen, Saxifragen u. s. w., welche, was die Grösse angeht, recht wohl von den Ameisen befruchtet werden könnten, der Besuch von geflügelten Insekten viel vortheilhafter. Wenn ferner die Ameisen grössere Blumen besuchten, so würden sie diese nicht nur ihres Honigs berauben, ohne dafür eine nützliche Leistung zu vollziehen, sondern sie würden wahrscheinlich den wirklich nützlichen Besuch der Bienen verhindern. Wenn man eine Ameise mit einer Nadel oder Borste berührt, so kann man fast sicher sein, dass dieselbe diese mit ihren Kiefern packt, und wenn daher Bienen beim Besuche einer Pflanze dem ausgesetzt wären, dass die zarte Spitze ihrer Zunge von den Hornkiefern einer Ameise gepackt würde, so würde sicher eine solche Pflanzenart bald nicht mehr von Bienen besucht werden. Andererseits wissen wir, wie sehr die Ameisen den Honig lieben und wie eifrig und unablässig sie nach Nahrung suchen. Wie geht es nun zu, dass sie den Bienen nicht zuvorkommen und sich den Honig sichern? Das ist auf verschiedene Weise verhütet.

Belt scheint der erste Naturforscher gewesen zu sein, der auf diesen interessanten Gegenstand die Aufmerksamkeit gelenkt hat. „Viele Blumen“, sagt er[1], „haben Vorrichtungen, um zu verhindern, dass nutzlose Insekten zu ihren Nektarien gelangen. . . . . Man hat in den letzten Jahren den wunderbaren Einrichtungen der Blumen viel Aufmerksamkeit geschenkt, welche zur Sicherung der Kreuzbefruchtung dienen; der Bau vieler Blumen ist aber meiner Ansicht nur dann zu verstehen, wenn wir nicht nur die schönen Anpassungen

---

[1] Th. Belt, The Naturalist in Nicaragua, S. 131 u. 133.

in Betracht ziehen, welche die Dienste der geeigneten Insekten oder Vögel sichern, sondern auch die Vorrichtungen, welche Insekten, die keinen Nutzen stiften würden, verhindern, zum Nektar zu gelangen. So hätte vielleicht Wallace die ungeheure Länge des *Angraecum sesquipedale* von Madagascar leichter erklären können, wenn er diesen wichtigen Zweck bedacht hätte."

Seither hat Kerner [1] ein sehr interessantes Werk veröffentlicht, das speciell diesem Gegenstande gewidmet ist. Bei Wasserpflanzen ist der Zutritt der Ameisen natürlich durch die Isolirung im Wasser ausgeschlossen. Aber auch manche Landpflanzen haben sich diesen Vortheil geschafft, indem die Blätter einen Becher um den Stengel bilden. Einige Arten haben so einen Blätterbecher an jedem Gliede; bei andern ist nur ein einziges Becken vorhanden, das von einer Rosette von Wurzelblättern gebildet wird. In diesen Behältern sammeln sich nicht nur, sondern halten sich Thau und Regen eine ziemliche Zeit. Eins der schönsten Beispiele bei uns zu Lande ist *Dipsacus sylvestris*, die gemeine Kardendistel, wenn es auch möglich ist, dass diese Becher hier einen andern Zweck haben und, wie Francis Darwin ausgesprochen hat, Fallen bilden, in denen Insekten gefangen und von der darin enthaltenen Flüssigkeit aufgelöst werden, sodass sie der Pflanze als Nahrung dienen. Wie dem aber auch sein möge, die Becken enthalten in der Regel Wasser, selbst wenn ein paar Tage kein Regen gefallen ist, und müssen daher den Ameisen den Zutritt unmöglich machen.

Die zweite Art des Schutzes ist die durch schlüpfrige Oberflächen. Auch in diesem Falle bilden die Blätter oft einen Kragen um den Stengel mit gekrümmter Oberfläche, über welche die Ameisen nicht klettern können. „Ich habe mich", sagt Kerner, „durch

---

[1] A. Kerner, Die Schutzmittel der Blüten gegen unberufene Gäste.

die Beobachtung und durch angestellte Versuche überzeugt, dass es den flügellosen Insekten, zumal den flügellosen Ameisen unmöglich ist, über solche Blätter nach aufwärts zu kommen; die Thierchen laufen zwar den Stengel entlang zur Höhe, vermögen oft auch noch die Unterseite solcher Blätter, wenn diese nicht gar zu glatt ist, zu passiren; den zurückgebogenen glatten Rand vermögen selbst die geschicktesten Kletterer nicht zu überwinden, und wenn sie es versuchen, von der Unterseite des Blattes über diesen Rand hinüberzukommen, fallen sie regelmässig in die Tiefe. Es braucht dabei die Blattlamina durchaus nicht sehr breit zu sein, und selbst schmale Laubblätter, wie jene von *Gentiana firma*, wenn ihr Rand in der angegebenen Weise zurückgebogen ist, vermögen das Aufkriechen kleiner flügelloser Insekten zu behindern."

Ein bekanntes Beispiel dieser Art des Schutzes liefern das Alpenveilchen und das Schneeglöckchen. Vergebens versuchen die Ameisen, zu solchen Blüten Zutritt zu erlangen; die gekrümmte Oberfläche spottet ihrer; wenn sie an den Rand kommen, fallen sie unvermeidlich wieder herab. Diese hängenden Blüten schützen in der That den Honig ebenso wirksam gegen den Besuch der Ameisen, wie die hängenden Nester der Weber- und anderer Vögel die Eier und Jungen dieser gegen die Angriffe der Reptilien.

Bei einer dritten Reihe von Pflanzen wird der Zutritt kriechender Insekten dadurch erschwert oder ganz unmöglich gemacht, dass gewisse Theile der Blüte so dicht zusammengedrängt sind, dass entweder nur ein sehr enger Raum oder gar keiner zwischen ihnen bleibt. So ist das *Antirrhinum* oder Löwenmaul vollständig geschlossen, und nur ein ziemlich starkes Insekt kann sich den Weg hinein bahnen. Die Blüte ist in der That eine starke Schachtel, zu der nur die Hummel den Schlüssel hat. Einen andern Fall dieser Art bildet *Linaria*. Die Campanulen haben zwar offene Blumen, ihre Staubfäden aber sind an der Basis angeschwollen

und berühren einander, sodass sie den Deckel einer hohlen Schachtel bilden, in welcher der Honig abgesondert wird. Bei einigen Arten wird derselbe Zweck dadurch erreicht, dass die Staubgefässe sehr dicht zusammengedrängt stehen, so bei einigen der weissen Ranunkeln der Alpen. In andern Fällen bildet die Blume ein enges Rohr, das ausserdem noch durch Haare geschützt ist, die bald zerstreut, bald, wie bei der weissen Taubnessel, in einer Reihe stehen. Bei andern, so so bei einigen Arten von Narcissus, Primula, Pedicularis u. s. w., ist die Röhre so eng, dass selbst eine Ameise sich nicht hindurchzwängen könnte. Wiederum bei andern, so bei manchen Enzianen, ist die Oeffnnng der Röhre durch das angeschwollene Ende des Griffels geschützt.

Bei andern, wie beim Klee, Lotus und vielen andern Leguminosen, füllen der Fruchtknoten und die Staubgefässe, welche um den Fruchtknoten eine enganliegende Röhre bilden, fast den ganzen Raum zwischen den Blumenbättern aus und lassen nur eine ganz enge Röhre frei. Bei manchen endlich, wie bei *Geranium robertianum*, *Linum catharticum* u. s. w., ist die Hauptröhre durch Leisten in mehrere Nebenröhren getheilt.

Bei noch zahlreichern Arten wird der Zutritt von Ameisen und andern kriechenden Insekten durch Stacheln und Haare verhindert, welche förmliche spanische Reiter darstellen. Oft stehen diese Haare an den Blüten selbst, wie bei manchen Verbenen und Enzianen. Bisweilen ist die ganze Pflanze mehr oder weniger behaart, und man wird bemerken, dass die Haare der Pflanzen eine grosse Neigung haben, abwärts zu weisen, wodurch sie natürlich eine um so wirksamere Schranke bilden.

In einer andern Klasse von Fällen wird der Zutritt zu den Blüten durch zähflüssige Absonderungen verhindert. Wer nur etwas mit Botanik vertraut ist, weiss, dass viele Arten den Namen „viscosa“ oder „glutinosa“ tragen. Da haben wir beispielshalber *Bartsia viscosa*, *Robinia viscosa*, *Linum viscosum*, *Euphrasia viscosa*,

Silene viscosa, Dianthus viscidus, Senecio viscosus, Holosteum glutinosum u. s. w. Aber auch wer nie ein botanisches Buch aufgeschlagen hat, muss bemerkt haben, wie viele Pflanzen mehr oder wenig kleberig sind. Warum ist das so? Welchen Vortheil haben die Pflanzen davon? Die Antwort ist wahrscheinlich, wenigstens in den meisten Fällen, dass dadurch kriechende Insekten von den Blüten fern gehalten werden. Man findet die kleberige Substanz am häufigsten und reichlichsten an den Blütenstielen, unmittelbar unter den Blumen oder an den Blumen selbst. Bei *Epimedium alpinum* z. B. sind die Blätter und die untern Theile des Stengels glatt, während die Blütenstiele mit drüsigen, kleberigen Haaren bedeckt sind. Die Zahl kleiner Insekten, welche an solchen Pflanzen festkleben und zu Grunde gehen, ist sehr beträchtlich. Kerner zählte vierundsechzig kleine Insekten an einem Blütenstande von *Lychnis viscosa.* Bei andern Arten ist die Blume kleberig, so z. B. bei der Stachelbeere, *Linnaea borealis*, *Plumbago Europaea* u. s. w.

Ein sehr interessanter Fall ist *Polygonum amphibium.* Die kleinen rosenrothen Blüten enthalten viel Honig, können aber infolge ihres Baues nicht von kriechenden Insekten befruchtet werden. Wie der Name andeutet, wächst diese Pflanze bald auf dem Lande, bald im Wasser. Nun sind diejenigen Individuen, die auf dem trockenen Lande leben, mit unzähligen kleberigen Drüsenhaaren bedeckt, welche einen wirksamen Schutz bilden. Die im Wasser wachsenden Individuen sind dagegen durch ihre Lage geschützt; für sie würden die Haare nutzlos sein, und in der That entwickeln sich dieselben an solchen Exemplaren auch nicht.

In den meisten der bisjetzt genannten Fälle wird die kleberige Flüssigkeit von Drüsenhaaren abgesondert, in andern Fällen aber von den gewöhnlichen Zellen der Oberfläche. Kerner ist sogar der Ansicht, dass der Milchsaft gewisser Pflanzen — z. B. einiger Arten von *Lactuca* (Lattich) — demselben Zwecke dient. Er brachte

mehrere Arten von Ameisen auf diese Pflanzen und war überrascht, zu sehen, dass sie mit ihren scharfen Krallen Löcher in die Epidermis schnitten, während durch den aus diesen kleinen Spalten rasch ausfliessenden Milchsaft die Ameisen bald festgeklebt wurden. Kerner ist sogar geneigt anzunehmen, dass die auf gewissen Blättern vorkommenden Nektarien ein Schutzmittel gegen die unvortheilhaften und deshalb unwillkommenen Besuche kriechender Insekten seien, welche dadurch von den Blüten abgelenkt würden.

Wenn also auch die Ameisen auf die gegenwärtige Gestaltung des Pflanzenreichs nicht in solchem Maasse einen Einfluss geübt haben wie die Bienen, so haben sie doch auf verschiedene Weise sehr bedeutend darauf eingewirkt.

Unsere europäischen Ameisen berauben nicht die Pflanzen ihrer Blätter, in den Tropen dagegen richten manche Arten auf diese Weise grossen Schaden an.

Bates ist der Ansicht [1], dass die Blätter dazu dienen, „um die Kuppeln zu decken, welche die Eingänge ihrer unterirdischen Wohnungen überwölben, und sie so vor Regen zu schützen“. Belt dagegen behauptet, sie würden in ganz kleine Stücke zerrissen, sodass sie eine flockige Masse bilden, welche als Pilzbeet dienen; die Ameisen sind nämlich, sagt er, „Pilzzüchter und -Esser“. [2]

Manche Bäume werden von einer Ameisenart gegen andere beschützt. Eine von Belt beschriebene Akazienart besitzt hohle Dornen, während jedes Blättchen sowol in einer kraterförmigen Drüse an seiner Basis Honig, als auch in seiner Spitze einen kleinen süssen, birnförmigen Körper erzeugt. Infolge davon ist sie von Myriaden von einer kleinen Ameise bewohnt, die in den hohlen Dornen nisten und so Essen, Trinken und

[1] Bates, a. a. O., I, 13.
[2] Belt, a. a. O., S. 79.

Wohnung zugleich finden. Diese Ameisen streifen beständig auf der Pflanze umher und bilden eine höchst wirksame Leibwache, indem sie nicht nur die blätterabschneidenden Ameisen vertreiben, sondern nach Belt's Ansicht auch bewirken, dass die Blätter weniger von pflanzenfressenden Säugethieren gefressen werden. Delpino erwähnt, „er sei einmal, als er eine Blume von *Clerodendrum fragrans* pflücken wollte, plötzlich von einem ganzen Heere kleiner Ameisen angegriffen". [1]

Auch Moseley[2] hat die Aufmerksamkeit auf die Beziehungen gelenkt, welche zwischen den Ameisen und zwei „merkwürdigen Epiphyten, *Myrmecodia armata* und *Hydnophytum formicarum*, bestehen. Beide Pflanzen wachsen mit gewissen Ameisenarten zusammen. Sobald die junge Pflanze einen Stamm zu bilden anfängt, benagen die Ameisen die Basis desselben, und der dadurch entstehende Reiz veranlasst eine Anschwellung des Stammes; indem nun die Ameisen fortfahren, die Geschwulst zu reizen und auszuhöhlen, nimmt diese eine kugelige Gestalt an und kann selbst grösser als ein Menschenkopf werden.

„Die kugelige Masse enthält im Innern ein Labyrinth von Kammern und Gängen, welche die Ameisen als ihr Nest benutzen. Die Wände dieser Kammern und die ganze Masse des angeschwollenen Stammes behalten ihr Leben und ihre Frische und fahren mit dem Wachsthum fort, an Grösse zuzunehmen. Von der Oberfläche der rundlichen Masse gehen kleine Zweige aus, welche Blätter und Blüten tragen.

„Es scheint, als ob diese merkwürdige gallenartige Geschwulst am Stamme ein normaler Zustand der Pflanzen geworden ist, die nicht ohne die Ameisen gedeihen können. Bei *Myrmecodia armata* ist die kugelige Masse mit stachelartigen Auswüchsen bedeckt. Die erwähnten Bäume hatten in Amboina diese seltsamen

---

[1] Delpino, Scientific Lectures, S. 33.
[2] Notes by a Naturalist on the „Challenger", S. 389.

stachelbedeckten Massen in jeder Zweiggabel und daneben glatte Massen von einer *Hydnophytum*-Art". [1]

Es gibt natürlich viele Fälle, in denen die Thätigkeit der Ameisen den Pflanzen sehr nützlich ist. Sie tödten eine grosse Menge kleiner Raupen und anderer Insekten. Forel sah in einem grossen Neste über achtundzwanzig todte Insekten in der Minute eintragen; danach würden in der Zeit der grössten Thätigkeit von den Bewohnern eines einzigen Nestes an einem Tage über 100000 Insekten vertilgt werden.

Die englischen Jagdameisen gehen gewöhnlich allein auf den Fang aus; in wärmern Gegenden dagegen jagen sie meist truppweise oder sogar in Heeren.

Wie bereits erwähnt, tragen unsere nordischen Ameisen kein Getreide ein, und daher hat man über das bekannte Wort Salomo's viel gestritten. Ich habe allerdings beobachtet, dass die kleinen braunen Ameisen, *Lasius niger*, manchmal Veilchensamen in ihre Nester tragen, weiss aber nicht, zu welchem Zwecke. Es ist jedoch jetzt eine feststehende Thatsache, dass mehr als eine Species von südlichen Ameisen Sämereien verschiedener Art sammelt. In jenen Gegenden ist die Thatsache natürlich längst bekannt gewesen.

Die so aufgespeicherte Getreidemenge ist in der That manchmal so gross, dass in der „Mischna" Regeln in Betreff derselben niedergelegt sind, und verschiedene Commentatoren, darunter der berühmte Maimonides, haben eingehend die Frage erörtert, ob solches Getreide dem Besitzer des Landes gehöre oder von den Aehrenlesern genommen werden dürfe, wobei er sich zu Gunsten der letztern entschied. Die Rechte der Ameisen scheinen sie nicht in Erwägung gezogen zu haben.

Hope [2] hat darauf aufmerksam gemacht, dass Meer Hassan Ali in seiner „Geschichte der Muselmänner"

---

[1] Moseley, Notes by a Naturalist on the „Challenger", S. 389.

[2] Transactions of the Entomological Society, 1840, S. 213.

ausdrücklich davon spricht. „Fleissigere Geschöpfchen", sagt er, „können nicht existiren, als die kleinen rothen Ameisen, die in Indien so zahlreich vorkommen. Ich habe ihnen bei ihren Arbeiten stundenlang zugeschaut, ohne zu ermüden. Sie sind so klein, dass ihrer acht bis zwölf mit grösster Anstrengung an einem Weizen- oder Haferkorn zu schleppen haben, obwol dies doch nur halb so gross ist wie ein englisches Weizenkorn. Ich habe sie eins dieser Körner 600—1000 Yards weit zu ihrem Neste schleppen sehen. Sie wandern in zwei gesonderten Reihen, über glatten oder rauhen Boden, wie es gerade kommt, selbst Stufen hinauf und hinab, in gleichem, regelmässigem Schritte. Die zurückkehrenden, nicht beladenen Ameisen grüssen die belasteten, welche zum gemeinsamen Vorrathshause hinziehen, aber sie thun es so rasch, dass durch den Gruss die Reihe nicht unterbrochen und der Marsch nicht gehemmt wird."

Sykes [1] scheint in seiner Schilderung einer indischen Ameise, *Pheidole providens*, der erste moderne wissenschaftliche Schriftsteller gewesen zu sein, der die Angabe Salomo's bestätigt hat. Er theilt mit, dass die oben genannte Art grosse Vorräthe von Grassamen sammle, von denen sie vom Februar bis October lebe. Einmal beobachtete er sogar, wie die Ameisen ihre Kornvorräthe ins Freie brachten, um sie nach den letzten Monsungewittern zu trocknen, eine Beobachtung, welche seither von andern Naturforschern bestätigt worden ist.

Jetzt weiss man, dass die körnersammelnden Ameisen auch in den wärmern Theilen Europas vorkommen, wo ihre Lebensweise besonders von Moggridge und Lespès sorgfältig beobachtet worden ist. Es ist noch nicht ganz klar, auf welche Weise die Ameisen das Keimen der Körner verhüten. Moggridge fand, dass, wenn

---

[1] Transactions of the Entomological Society, 1836, S. 99. Eine ähnliche Angabe hat auch Dr. Lincecum gemacht.

man die Ameisen verhinderte, zu den Kornmagazinen zu gelangen, die Samen zu keimen anfingen, und dasselbe war in verlassenen Kornmagazinen der Fall. Danach scheint die Keimfähigkeit nicht zerstört zu sein.

Andererseits bestätigt Lespès die schon vor langer Zeit von Aldrovandus gemachte Angabe, dass die Ameisen die Wurzel abnagen, während Forel versichert, *Atta structor* lasse die Samen in ihren Kornmagazinen des Zuckers wegen anfangen zu keimen.

Eine andere körnersammelnde Ameise, *Pogonomyrmex barbatus*, aus Texas, sammelt besonders Samen von *Aristida oligantha*, dem sogenannten „Ameisenreis" und von einem Grase, *Buchlae dactyloides*. Diese Ameisen putzen um den Eingang ihrer Nester herum Kreise von zehn bis zwölf Fuss Durchmesser, keine kleine Arbeit in dem reichen Boden und unter der heissen Sonne von Texas. Ich sage sie „putzen Kreise", auf einigen von den Kreisen aber, wenn auch nicht auf allen, wächst, namentlich am Rande, Ameisenreis. Diese Ameisen wurden zuerst von Buckley [1] bemerkt, und bald darauf hat Dr. Lincecum [2] ihre Lebensweise eingehender beschrieben, der behauptete, die Ameisen säuberten nicht nur den Boden sorgfältig von allen andern Pflanzenarten, sondern säeten dies Gras absichtlich. McCook [3], der den Gegenstand neuerdings verfolgt hat, bestätigt es vollkommen, dass die Ameisen die Kreise sorgfältig rein halten, nur den Ameisenreis darauf wachsen lassen und den Ertrag dieser Saat sorgfältig ernten, meint aber, der Ameisenreis säe sich selbst und werde nicht von den Ameisen gesäet. Ich habe selbst in Algier die Beobachtung gemacht, dass die Ameisen gewisse Pflanzenarten auf ihren Nestern wachsen lassen.

---

[1] Proceedings Acad. Nat. Sciences of Philadelphia, 1860.
[2] Journal of the Linnean Society of London, 1861, S. 29.
[3] McCook, The natural History of the Agricultural Ants of Texas, S. 38.

VIERTES KAPITEL.

Die Beziehungen der Ameisen zu andern Thieren.

Die Beziehungen, welche zwischen Ameisen und andern Thieren bestehen, sind noch interessanter als die zu den Pflanzen. Im grossen Ganzen, jedoch mit vielen merkwürdigen Ausnahmen, kann man sagen, dass Todfeindschaft herrscht.

Obwol die Hauptnahrung der Ameisen in Honig besteht, fressen sie sehr gern Fleisch und vertilgen daher im wilden Zustande grosse Mengen anderer Insekten.

Savage [1] hat eine sehr anschauliche Schilderung von den „Treiber"-Ameisen (*Anomma arcens* West.) Westafrikas entworfen. „Sie hemmen", sagt er, „die raschere Vermehrung schädlicher Insekten und kleinerer Reptilien, verzehren viel todte thierische Substanzen, die überall vorkommen, faulen, zu stinken anfangen und so die Atmosphäre verpesten und, was in der heissen Zone keineswegs das wenigst Wichtige ist, oft die Bewohner zwingen, ihre Wohnungen, Städte und die Umgebung in einem Zustande verhältnissmässiger Reinlichkeit zu halten. Sie empfinden ein Grauen vor jedem lebenden Wesen. . . . .

„Wenn sie in ein Haus eindringen, merkt man es bald an der gleichzeitigen, allgemeinen Bewegung der Ratten, Mäuse, Eidechsen, Blapsiden, Blattiden und des zahlreichen Ungeziefers, das unsere Wohnungen heimsucht. Da sie sich nicht vertragen, so können sie nicht zusammen leben, und dies kann den Thaten der Treiberameise einiges von ihrer Härte nehmen und ihren Besuch bisweilen — wenn auch meiner Ansicht nach nur sehr selten — wünschenswerth machen. . . .

„Sie ziehen, wenn sie nicht gestört werden, in ziem-

---

[1] Savage, On the habits of the Driver Ants, in den Transactions of the Entomological Society, 1847, S. 14.

licher Ordnung über das Haus her, breiten sich gelegentlich aus, durchstöbern einen Punkt nach dem andern, bis sie, wenn sie etwas Erwünchstes gefunden haben, sich alle darauf sammeln; dann kann man sie en masse durch heisses Wasser vertilgen. . . .

„Wenn sie vollständig darin sind, geben wir das Haus auf und versuchen mit Geduld ihr Vergnügen abzuwarten, sehr dankbar, wenn es uns gestattet ist, innerhalb der engen Grenzen unserer Betten oder Stühle zu bleiben."

Diese Ameisen vernichten selbst das grösste Thier, wenn es eingesperrt ist. In einem Falle sah Savage sie in der Nähe seines Hauses eine vier Fuss lange Schlange tödten. Sie sollen selbst den grossen Python bewältigen, wenn er sich voll gefressen hat und machtlos ist. Die Eingeborenen glauben sogar, dass der Python, nachdem er sein Opfer zermalmt hat, es nicht eher zu verschlingen wage, bis er sorgfältige Umschau gehalten und sich überzeugt hat, dass keine Treiberameisen in der Nähe sind! Es ist sehr merkwürdig, dass diese Raubameisen blind sind. Sie kommen indessen hauptsächlich bei Nacht heraus und bewegen sich, wie einige der von Bates [1] vortrefflich beschriebenen blinden Raubameisen Brasiliens (*Eciton vastator* und *E. erratica*), mit Vorliebe in bedeckten Gängen, welche sie während ihres Marsches rasch bauen. „Die Colonne der Fouragiere dringt unter dem Schutze dieser gedeckten Gänge Schritt für Schritt vorwärts, und wenn sie an einen morschen Stamm oder einen andern versprechenden Jagdgrund kommen, so ergiessen sie sich auf der Jagd nach Beute in alle seine Schlupfwinkel."

Die raubenden und plündernden *Eciton*-Scharen können in manchen Fällen als Heere beschrieben werden. „Wohin sie ziehen", sagt Bates [2], „geräth die ganze

---

[1] A. a. O., S. 424.
[2] A. a. O., S. 420.

Thierwelt in Bewegung, und jede Creatur sucht ihnen aus dem Wege zu gehen; besonders aber sind es die verschiedenen Sorten flügelloser Insekten, welche sie zu fürchten Ursache haben, wie schwerfällige Spinnen, andere Ameisenarten, Maden, Raupen, Schwabenlarven und so fort, die sämmtlich unter gefallenem Laube oder in verwesendem Holze leben. Die Ecitonen steigen nicht sehr hoch auf Bäume, und daher werden Nestvögel nicht viel von ihnen belästigt. Die Operationsweise dieser Heere, die ich erst nach lange fortgesetzten Beobachtungen herausfand, ist folgende: die Hauptcolonne, vier bis sechs Thiere tief, bewegt sich in einer gegebenen Richtung vorwärts, säubert den Boden von allen lebenden oder todten thierischen Stoffen und schickt dann und wann nach den Flanken eine dünnere Colonne zum Fouragiren aus, die sich dem Hauptheere wieder anschliesst, wenn sie ihre Aufgabe vollbracht hat. Begegnen sie in der Nähe der Marschlinie irgendwo einem sehr reichen Platze, z. B. einer Masse faulenden Holzes mit vielen Insektenlarven, so findet eine Rast statt, und es wird eine sehr starke Ameisenmacht darauf concentrirt."

Auch Belt [1] hat diese Ecitonen vortrefflich geschildert. Er beobachtete, dass Spinnen ihnen besonders geschickt zu entgehen wussten, indem sie sich mehrere Meter vor ihnen aus dem Staube machten und nicht wie Schwaben und andere stupidere Insekten in dem ersten besten Schlupfwinkel Schutz suchten, wo sie fast sicher gefunden würden. Die einzige Rettung bestand darin, geradeaus wegzulaufen oder stillzustehen. Er sah einmal einen Weberknecht (*Phalangium*) mit grösster Umsicht und Kaltblütigkeit mitten in einem Heere von Ameisen stehen, indem er seine langen Beine eins nach dem andern aufhob. Manchmal hatte er fünf von den achten zugleich in der Luft; aber er fand immer drei

[1] A. a. O., S. 17.

oder vier von Ameisen freie Stellen, wo er seine Füsse sicher hinsetzen konnte. Bei einer andern Gelegenheit beobachtete Belt eine grüne blattähnliche Heuschrecke, die vollkommen ruhig sitzen blieb und die Ameisen über sich hinlaufen liess. Dies thaten sie auch, schienen aber vollständig von ihrem Aussehen und ihrer Unbeweglichkeit getäuscht zu sein, indem sie dieselbe offenbar für ein Blatt hielten.

In andern Fällen ahmen Insekten Ameisen nach und entgehen auf diese Weise Angriffen oder sind im Stande, ihre Beute zu beschleichen. Belt erwähnt eine Spinne, die in ihrer Gestalt, ihrer Farbe und ihren Bewegungen so sehr einer Ameise glich, dass er selbst eine Zeit lang dadurch getäuscht wurde.

Uebrigens fehlt es den Ameisen auch nicht an Feinden. Wir wissen alle, wie gern Vögel ihre Larven und Puppen fressen. Sie haben ferner zahlreiche Schmarotzer. Ich habe schon die Milben erwähnt, welche man häufig in Ameisennestern findet. Es gibt ihrer mehrere Arten; eine, die nicht selten in den Nestern von *Lasius flavus* vorkommt, hat sich als eine neue Art erwiesen und ist von Mr. Michael für mich beschrieben. (Vgl. Anhang G.)

Ausserdem schmarotzen gewisse Dipterenarten aus der Familie der Phoriden auf Ameisen. Wie bereits erwähnt, habe ich Exemplare davon an Mr. Verrall gegeben, der darunter eine neue Art der Gattung *Phora*, sowie auch den Typus einer neuen Gattung gefunden hat, für die er den Namen *Platyphora* vorschlägt, während er mir die Ehre erweist, die Art nach mir zu benennen. Ich theile seine Beschreibung im Anhang G mit.

Die gesellschaftlichen und freundschaftlichen Beziehungen aber zwischen Ameisen und andern Thieren sind viel complicirter und interessanterer Art.

Man weiss seit langem, dass die Ameisen einen sehr wichtigen Theil ihres Unterhaltes aus dem von Blattläusen (Aphiden) abgesonderten süssen Safte beziehen. Diese Insekten sind in der That, wie man immer und

immer wieder beobachtet hat, die Kühe der Ameisen, mit Linné's Worten: „Aphis formicarum vacca." Schon vor über hundert Jahren hat der Abbé Boisier de Sauvages[1] eine gute Schilderung der Beziehungen zwischen Ameisen und Blattläusen gegeben.

Uebrigens sind die Aphiden nicht die einzigen Insekten, die den Ameisen als Kühe dienen. Verschiedene Coccidenarten, *Cercopis*, *Centrotus*, *Membracis* u. s. w., werden in derselben Weise verwendet. H. Edwards[2] und McCook[3] haben beobachtet, dass Ameisen die Larve eines Schmetterlings, *Lycaena pseudargiolus*, leckten.

Die verschiedenen Ameisenarten benutzen auch verschiedene Arten von Aphis. Die gemeine braune Gartenameise (*Lasius niger*) wendet sich hauptsächlich Blattläusen zu, welche auf Zweigen und Blättern leben, *Lasius brunneus* solchen, die auf Baumrinde leben, während die kleine gelbe Ameise (*Lasius flavus*) sich Heerden der wurzelfressenden Aphiden hält.

Auf diesem Unterschied in den Gewohnheiten beruht in der That vielleicht die Farbenverschiedenheit. Der Bernstein der Ostsee enthält unter den Ueberresten vieler andern Insekten eine zwischen unserer braunen Gartenameise und der kleinen gelben Wiesenameise in der Mitte stehende Ameisenart. Dieselbe bildet vielleicht den Stamm, von dem diese und andere verwandte Arten abstammen. Man ist versucht, anzunehmen, dass die braunen Arten, welche so viel an der Luft leben und auf Bäume und Sträucher kriechen, ihre dunkle Farbe beibehalten und noch vertieft haben, während andere, wie *Lasius flavus*, die gelbe Wiesenameise, die fast ganz unter der Erde lebt, blasser geworden sind.

Die Ameisen melken fast buchstäblich die Aphiden;

---

[1] Abbé Boisier de Sauvages, Observations sur l'origine du miel, im Journal de physique, I, 187.

[2] Canadian Entomologist, Januar 1878.

[3] McCook, The mound-making Ants of the Alleghanies, S. 289.

denn, wie Darwin und andere dargethan haben, behalten diese in der Regel das Secret bei sich, bis die Ameisen bereit sind, es entgegenzunehmen. Die Ameisen streicheln und liebkosen die Blattläuse mit ihren Fühlern, und dann geben dieselben das süsse Secret von sich.

Da der Honig der Blattläuse mehr oder minder kleberig ist, so ist es diesen wahrscheinlich von Vortheil, davon befreit zu werden. Dies ist jedoch nicht der einzige Dienst, den die Ameisen ihnen leisten. Diese schützen sie vor den Angriffen von Feinden und bauen manchmal sogar Ställe aus Erde über ihnen. Die gelben Ameisen tragen die wurzelfressenden Arten in ihr Nest und pflegen sie so sorgsam wie ihre eigenen Jungen. Dies ist aber noch nicht alles. Die Ameisen beschützen nicht nur die erwachsenen Blattläuse, die ihnen nützlich sind, sondern sogar die Eier derselben, die natürlich so lange, bis sie zur Reife gelangen, ganz nutzlos sind. Diese Eier wurden zuerst von Rev. W. Gould [1] beobachtet, dessen ausgezeichnetes Werkchen über die Ameisen nicht die Beachtung erfahren hat, die es verdient. In diesem Falle verfiel er allerdings in einen Irrthum. Er gibt an, „die Ameisenkönigin“ — er redet von *Lasius flavus* — „lege dreierlei Eier, Sklaven-, Weibchen- und Arbeitereier. Die beiden ersten werden im Frühjahr, die letztern im Juli und zum Theil im August gelegt oder, wenn der Sommer besonders gut ist, vielleicht etwas früher. Die Weibcheneier sind mit einer schwarzen Haut überzogen, oblong und etwa $^1/_{16}$ oder $^1/_{17}$ Zoll lang. Die Männcheneier sind mehr braun und werden gewöhnlich im März gelegt.“

Diese dunklen Eier sind nicht Ameisen-, sondern Blattlauseier. Der Irrthum ist indessen sehr verzeihlich, weil die Ameisen diese Eier gerade so behandeln, als ob es ihre eigenen wären, indem sie dieselben mit

[1] Gould, An account of English Ants, 1747, S. 36.

der äussersten Sorgfalt beschützen und pflegen. Ich traf sie zum ersten male im Februar 1876 und war sehr erstaunt darüber, da ich damals Huber's Beobachtungen noch nicht kannte. Ich sah, wie Huber vor mir, dass die Ameisen sich grosse Mühe um diese braunen Körper gaben und sie mit grösster Eile in die untersten Kammern trugen, wenn ihr Nest gestört ward. Ich nahm einige mit mir nach Hause und legte sie in die Nähe eines meiner eigenen Nester, worauf die Ameisen sie hineintrugen. Damals konnte ich meine Beobachtungen nicht fortführen. 1877 verschaffte ich mir aber wieder einige von denselben Eiern und legte sie meinen Ameisen hin, welche sie in ihr Nest trugen, und im Laufe des März hatte ich die Freude, junge Blattläuse daraus ausschlüpfen zu sehen. Huber ist der Meinung, dies seien keine gewöhnlichen Eier, sondern theilt die Ansicht Bonnet's, „das Insekt verlasse in fast fertigem Zustande den Körper der Mutter unter jener Hülle, welche es im Winter vor der Kälte schütze, und es sei nicht, wie andere Keime, im Ei von Nahrung umgeben, mittels deren es sich entwickele und erhalte. Es sei nur ein Asyl, dessen die zu einer andern Jahreszeit geborenen Blattläuse bedürfen, und deshalb würden einige nackt, andere mit einer Hülle umgeben geboren. Die Mütter seien also nicht eigentlich ovipar, da das Junge in dem Asyl, das die Natur ihm bei der Geburt verliehen habe, bereits fast so vollkommen sei, wie es je werde“.[1]

Dies ist meines Erachtens ein Irrthum. Ich will hier nicht die Anatomie der Blattlaus schildern, aber doch bemerken, dass ich das Weibchen untersucht habe und finde, dass die Eier in der von Huxley[2] beschriebenen und von mir[3] auch bei andern Aphiden und verwandten

[1] P. Huber, The natural History of Ants, 1820, S. 246.
[2] Transactions of the Linnean Society of London, 1858.
[3] Philosophical Transactions of the Royal Society of London, 1859.

Gattungen beobachteten Weise entstehen. Ich habe ferner die Eier selbst geöffnet und auch Schnitte untersucht und mich dadurch davon überzeugt, dass es wirklich Eier mit gewöhnlichem Dotter sind. Weit davon entfernt, dass dies junge Insekt „fast fertig“ und nur von einer Schutzhülle umgeben sei, sind vielmehr Gliedmaassen und innere Organe noch gar nicht vorhanden. Im Gegentheil entwickelt sich die junge Blattlaus darin erst kurz vor dem Ausschlüpfen.[1]

Als meine Eier auskamen, nahm ich natürlich an, die Blattläuse würden zu einer der Arten gehören, die man gewöhnlich in den Nestern von *Lasius flavus* an Pflanzenwurzeln findet. Zu meinem Erstaunen verliessen jedoch die jungen Geschöpfe alsbald das Nest, ja wurden sogar bisweilen von den Ameisen selbst hinausgebracht. Vergebens versuchte ich sie mit Graswurzeln u. dgl. aufzuziehen: sie wanderten unstet umher und starben schliesslich. Allerdings hatten sie keinerlei Aehnlichkeit mit den unterirdischen Arten. 1878 machte ich wieder einen Versuch, diese jungen Aphiden aufzuziehen; obwol eine grosse Menge aus den Eiern auskam, gelang es mir indessen nicht. 1879 aber war ich glücklicher. Dicht bei einem meiner Nester von *Lasius flavus*, in das ich einige der besagten Eier gebracht hatte, stand ein Glas mit lebenden Exemplaren mehrerer Pflanzenarten, die man häufig auf oder bei Ameisennestern findet. Dahin trugen die Ameisen einige von den Blattläusen. Kurz darauf bemerkte ich auf einer Gänseblümchenpflanze in den Achseln der Blätter einige kleine Aphiden, die denen aus meinem Neste sehr ähnlich

---

[1] Ich will hier nicht auf die Frage nach dem Unterschied zwischen Ova und Pseudova eingehen. Ich glaube, dass letztere auch echte Eier sind; die Hauptsache ist, dass es nicht blos Hüllen mit einer jungen Blattlaus sind, sondern Eier im gewöhnlichen Sinne, deren Inhalt aus Dotter besteht, und in denen sich die junge Blattlaus allmählich entwickelt.

waren, wenn ich sie auch nicht im Zusammenhang damit verfolgt hatte. Sie schienen sich wohl zu befinden und blieben auf dem Gänseblümchen sitzen. Und mochten sie nun aus den schwarzen Eiern hervorgegangen sein oder nicht, den Ameisen gefielen sie offenbar, denn diese bauten eine Erdmauer um und über sie. So blieb es den Sommer über; am 9. October aber sah ich, dass die Blattläuse einige Eier gelegt hatten, die genau so aussahen wie die in den Ameisennestern gefundenen, und wie ich dann Gänseblümchenpflanzen von aussen durchsuchte, fand ich auf vielen von ihnen ähnliche Aphiden und auch mehr oder weniger von denselben Eiern.

Ich gestehe, dass diese Beobachtungen mich sehr in Erstaunen setzten. Die Angaben von Huber haben, obwol sie durch Schmarda bestätigt wurden, nicht so viel Beachtung gefunden, wie viele von den andern interessanten Thatsachen, welche diese Forscher mitgetheilt haben; denn wenn Ameisen in ihren Nestern Blattläuse halten, so erscheint es nur natürlich, dass die Eier der letztern sich auch finden. Der obige Fall ist aber viel merkwürdiger. Hier haben wir Aphiden, welche nicht in den Ameisennestern leben, sondern ausserhalb derselben, an den Blattstielen von Pflanzen. Die Eier werden Anfangs October an die Futterpflanze des Insekts gelegt. Sie sind von keinem directen Nutzen für die Ameisen, und doch lassen diese sie nicht, wo sie gelegt sind, der Strenge der Witterung und zahllosen Gefahren ausgesetzt, sondern tragen sie in ihre Nester und pflegen sie mit der äussersten Sorgfalt die langen Wintermonate hindurch bis zum folgenden März, wo sie dann die Jungen hinaustragen und wieder auf die jungen Schösslinge des Gänseblümchens setzen. Dies scheint mir ein höchst merkwürdiger Fall von Ueberlegung. Unsere Ameisen mögen sich allerdings keine Vorräthe für den Winter sammeln, aber sie thun mehr: sie halten sechs Monate lang die Eier, welche sie in den Stand setzen sollen, sich während des nächsten Sommers Nah-

rung zu verschaffen, ein Fall von Ueberlegung, wie er im Thierreiche nicht seinesgleichen hat.

Die Nester unserer gemeinen gelben Ameise (*Lasius flavus*) enthalten in Mengen vier oder fünf Aphisarten, von denen mehr als eine noch nicht beschrieben sein dürfte. Ausser den zu dieser Familie gehörenden Insekten leben jedoch noch eine grosse Zahl anderer regelmässig in Ameisennestern, sodass wir mit Recht sagen können, unsere Ameisen besitzen viel mannichfaltigere Hausthiere als wir selbst. Märkel[1] überzeugte sich, dass grosse Nester von *Formica rufa* mindestens tausend solcher Gäste enthalten können, und ich glaube, die Blattläuse dürften in einem grossen Nest von *Lasius flavus* noch zahlreicher sein. André[2] verzeichnet nicht weniger als 584 Insektenarten, die man regelmässig in der Gesellschaft von Ameisen findet, darunter 542 Käfer.

Das Zusammenleben mancher dieser Insekten mit Ameisen mag rein zufällig und ohne Bedeutung sein. In manchen Fällen ist das vereinigende Band ohne Zweifel nur die Wahl ähnlicher Aufenthaltsorte; in einigen andern werden die Ameisen von Schmarotzern heimgesucht, von denen sie sich nicht selbst befreien können. So sind da z. B. die parasitischen Milben und die zur Gattung *Phora* gehörende kleine schwarze Fliege, die ihre Eier an Ameisen legt, wie ich bereits erwähnt habe. Dann gibt es einige Insekten, wie die Raupe des prachtvollen Rosenkäfers, der eine ihm zusagende Wohnstätte in dem Haufen von Stengelstückchen u. s. w. findet, aus dem gewisse Ameisenarten ihre Nester machen.

Eine andere Klasse von Gästen besteht aus denen, welche wirklich in den Gängen und Kammern der Ameisen mit diesen leben, aber von denselben nie berührt

---

[1] Märkel, Beitrag zur Kenntniss der unter Ameisen lebenden Insekten, in: Germar's Zeitschrift für Entomologie, 1841, S. 210.

[2] Revue et Magasin de zoologie, 1874, S. 205.

werden. Davon ist in England am gemeinsten eine mit *Podura* verwandte Art (Taf. V, Fig. 5), für die ich den Namen *Beckia* vorgeschlagen habe. Es ist ein munteres, unruhiges kleines Wesen, von dem ich Hunderte, ja ich kann sagen Tausende, in meinen Nestern gehabt habe. Sie laufen zwischen den Ameisen aus und ein und halten dabei ihre Fühler in einer beständig schwingenden Bewegung. Eine andere sehr gemeine Species ist eine Art weisser Holzlaus (Taf. V, Fig. 7), die sich des etwas langen Namens *Platyarthrus Hoffmannseggi* erfreut. Nach André lebt *Platyarthrus* nur bei *Formica rufa*, *Myrmica scabrinodis* und *Leptothorax acervorum*; ich habe ihn aber auch bei *Lasius niger*, *L. flavus* und *F. fusca* gefunden. Er läuft unter den Ameisen umher und ist dort offenbar zu Hause. Sowol *Platyarthrus* als auch *Beckia* sind, da sie beständig im Dunkeln leben, blind geworden. Ich sage „sind geworden", weil ihre Vorfahren ohne Zweifel Augen hatten. In keinem von diesen Fällen habe ich je eine Ameise die geringste Notiz von einem dieser Insekten nehmen sehen. Man sollte fast meinen, sie trügen eine Tarnkappe.

Sicher erlauben die Ameisen absichtlich, wenn ich so sagen darf, diesen Insekten, in ihren Nestern zu wohnen. Einen unbefugten Eindringling würden sie sofort tödten. Ich habe deshalb die Vermuthung ausgesprochen, diese Insekten möchten vielleicht als Gassenkehrer dienen.

In andern Fällen ist das Zusammenleben ein innigeres, und die Ameisen geben sich die grösste Mühe um ihre Gäste. Wie es scheint, erzeugen viele von diesen Insekten ein Secret, das den Ameisen als Nahrung dient. Dies ist z. B. sicher der Fall bei dem merkwürdigen Käfer *Claviger* (Taf. V, Fig. 8) — so benannt nach seinen keulenförmigen Fühlern —, der ganz blind ist[1] und, wie Müller zuerst nachwies, vollständig von den Amei-

[1] Germar's Magazin der Zoologie, 1818, S. 69.

sen abhängig ist. Er scheint sogar die Fähigkeit eingebüsst zu haben, selbst zu fressen; jedenfalls wird er regelmässig von den Ameisen gefüttert, die ihn ganz wie ihresgleichen mit Nahrung versehen. Müller sah, wie die Ameisen die Käfer mit ihren Fühlern liebkosten. Die Claviger haben an der Basis der Flügeldecken gewisse Haarbüschel, und Müller, dessen Beobachtungen von spätern Entomologen bestätigt worden sind, sah, wie die Ameisen diese Haarbüschel in den Mund nahmen und, wie die ganze obere Fläche des Körpers, anscheinend mit grösster Freude ableckten. Grimm[1] hat eine ähnliche Beobachtung über *Dinarda dentata*, einen andern myrmecophilen Käfer, gemacht: er sah mehrmals, wie die Ameisen die Haarbüschel am Ende des Hinterleibes ableckten. Lespès[2] hat dies bestätigt. Bei einer Gelegenheit sah er, wie eine Ameise eine *Lomechusa* fütterte. Einige von den erstern sogen an einem Stück Zucker; der Käfer näherte sich einer von ihnen und tupfte ihr mehrmals mit den Fühlern auf den Kopf. Da öffnete die Ameise ihre Mandibeln und fütterte die *Lomechusa*, wie sie es mit einer von ihrer Art gethan haben würde. Die *Lomechusa* kroch auf dem Zucker umher, schien aber nicht im Stande zu sein, selbst davon zu fressen.

Wie man sich denken kann, trifft man die myrmecophilen Insekten nicht beliebig in den Nestern irgendwelcher Ameisen, sondern während einige mit mehrern Arten zusammenleben, sind viele auf wenige oder selbst eine beschränkt.

Von Hagens[3] ist der Ansicht, dass bei einigen von diesen Käfern, welche in den Nestern von zwei oder mehr Ameisenarten wohnen, sich Varietäten ausgebildet

---

[1] Stettiner Entomologische Zeitung, 1845, S. 123.

[2] Annales de la Société entomologique de France, 1855, S. 51.

[3] Berliner Entomologische Zeitschrift, 1865, S. 108.

haben. So hat er beobachtet, dass die Exemplare von *Thiasophila angulata* in den Nestern von *Formica congerens* dunkler sind als die bei *F. exsecta* lebenden. *Hetaerius sesquicornis* ist bei *Lasius niger* und *Tapinoma erraticum* kleiner als in den Nestern grösserer Ameisen, und die in den Nestern von *F. sanguinea* lebende Form von *Dinarda dentata* hat breitere Flügeldecken als der normale Typus.

Ich wünsche nicht die Vorstellung zu erwecken, als seien mit den obigen Andeutungen die Beziehungen zwischen den Ameisen und den mit ihnen lebenden andern Insekten erschöpft. Im Gegentheil kann man sich noch mancherlei andere Gründe denken, welche die Anwesenheit dieser Insekten den Ameisen nützlich oder angenehm erscheinen lassen können. So können sie z. B. einen Geruch haben, der den Ameisen zusagt. Nach Francis Galton ist es sehr wahrscheinlich, dass manche von unsern Hausthieren anfangs, ehe man Nutzen aus ihnen zog, aus Liebhaberei gehalten worden sind. So unwahrscheinlich dies in einigen Fällen, z. B. beim Schwein, auch klingen mag, so wissen wir doch, dass thatsächlich oft von Wilden Schweine als Lieblingsthiere gehalten werden. Ich will es nun nicht als einen Gedanken aussprechen, der sich mit guten Gründen stützen lässt, aber es scheint mir doch nicht ganz unmöglich, dass so auch einige von diesen zahmen Insekten als Lieblingsthiere gehalten werden. Aus diesem Gesichtspunkte ist es sehr interessant, dass nach Forel in den Fällen von *Chennium* und *Batrisus* sich selten mehr als ein Käfer in jedem Neste findet.[1]

Ich komme jetzt zu den Beziehungen, die zwischen den verschiedenen Ameisenarten bestehen.

Ich brauche kaum zu sagen, dass in der Regel jede Art für sich allein lebt; doch gibt es einige interessante Ausnahmen. Die kleine *Stenamma Westwoodii* (Taf. III,

---

[1] Forel, a. a. O., S. 426.

Fig. 3) findet man ausschliesslich in den Nestern der viel grössern *F. rufa* und der verwandten *F. pratensis*. Wir wissen nicht, welcher Art die Beziehungen zwischen den beiden Species sind. Die Stenammen folgen jedoch den Formiken, wenn diese ihr Nest wechseln, laufen unter ihnen und zwischen ihren Beinen umher, betupfen sie forschend mit ihren Fühlern und klettern ihnen sogar manchmal auf den Rücken, wie um zu reiten, während die grossen Ameisen wenig Notiz von ihnen zu nehmen scheinen; es ist fast, als wären sie die Hunde oder vielleicht die Katzen der Ameisen.

Eine andere kleine Art, *Solenopsis fugax* (Taf. III, Fig. 4), die ihre Kammern und Gänge in den Wänden der Nester grösserer Arten anlegt, lebt in bitterer Feindschaft mit ihren Wirthen. Die letztern können ihnen nicht beikommen, weil sie zu gross sind, um in die Gänge hineinkriechen zu können. Die kleinen Solenopsen sind daher ganz sicher und machen, wie es scheint, Ueberfälle auf die Kinderstuben der grössern Ameisen und tragen die Larven als Futter weg. Es ist als ob wir Zwerglein von $1^1/_2$—2 Fuss Höhe in den Wänden unserer Häuser wohnen hätten, die uns von Zeit zu Zeit einige von unsern Kindern in ihre düstern Höhlen schleppten.

Die meisten Ameisen tragen die Larven und Puppen anderer weg, wenn sich Gelegenheit dazu bietet, und das erklärt oder verbreitet wenigstens etwas Licht über jene höchst merkwürdige Erscheinung, die Existenz von Sklaven bei den Ameisen. Legt man z. B. eine Anzahl Larven und Puppen vor ein Nest der *Formica rufa*, so werden dieselben alsbald hineingetragen, und die nicht unmittelbar zum Futter nöthig sind, bleiben eine Zeit lang am Leben und werden selbst von ihren Herren gefüttert.

Sowol die rothe Waldameise (*Formica rufa*, Taf. II, Fig. 5) als auch die Sklavenameise (*F. fusca*, Taf. I, Fig. 3) sind individuenreiche Arten, und es mag nicht selten vorkommen, dass die erstern, wenn das Futter

karg ist, die letztern angreifen und einige von den Larven und Puppen derselben mit fortschleppen. Unter solchen Umständen geschieht es ohne Zweifel gelegentlich, dass die Puppen in den Nestern der rothen Waldameise zur Reife gelangen, und es heisst, dass man bisweilen, wenn auch nur selten, Nester findet, in denen neben den rechtmässigen Besitzern einige *F. fusca* leben. Bei der rothen Waldameise ist das jedoch eine sehr seltene Ausnahmeerscheinung. Bei einer verwandten Art dagegen, *F. sanguinea* (Taf. I, Fig. 6), einer Art, die in ganz Europa vorkommt, ist das zur ständigen Gewohnheit geworden. Die *F. sanguinea* unternehmen von Zeit zu Zeit Expeditionen, überfallen Nachbarnester und tragen die Puppen weg. Wenn die letztern auskommen, finden sie sich in einem Nest, das zum Theil aus *F. sanguinea*, zum Theil aus ihrer eigenen Art, der Ausbeute früherer Expeditionen, besteht. Sie passen sich den Umständen an, helfen bei den gewöhnlichen Haushaltungspflichten und füttern und pflegen, da sie keine Jungen ihrer eigenen Art haben, diejenigen der *F. sanguinea*. Obwol nun die *F. sanguinea* auf diese Weise von ihren Sklaven oder, wie man sie richtiger nennen sollte, ihren Hülfsgenossen unterstützt werden, haben sie doch nicht selbst den Instinct verloren, zu arbeiten. Es ist nicht ganz unwahrscheinlich, dass eine gewisse Theilung der Aufgaben zwischen den beiden Arten besteht, wir wissen aber über diesen Punkt noch nichts Bestimmtes; jedenfalls aber können die *F. sanguinea* auch allein auskommen und ein Nest wenn nöthig auch ohne Sklaven halten.

Die von *F. sanguinea* gewöhnlich zu Sklaven gemachten Arten sind *Formica fusca* und *F. rufibarbis*, die einander so ähnlich sind, dass man sie vielleicht richtiger als Varietäten denn als Arten betrachtet. Bisweilen finden sich beide in einem und demselben Nest. Nach André [1] machen sie auch *Formica gagates* zu Skla-

[1] Revue et Magasin de zoologie, 1874, S. 164.

ven; Schenk[1] behauptet das Gleiche von *Lasius alienus* und F. Smith von *L. flavus*, Forel[2] bestreitet aber diese Angaben.

Eine andere Art, *Polyergus rufescens*, ist von ihren Sklaven viel abhängiger, ja fast ganz von ihnen abhängig.

Die Kenntniss der Existenz der Sklaverei bei den Ameisen verdanken wir Huber[3], und ich kann es mir nicht versagen, die Stelle anzuführen, in der er seine Entdeckung mittheilt. „Während eines Spazierganges in der Umgebung von Genf", sagt er, „am 17. Juni 1804, zwischen 4 und 5 Uhr nachmittags, sah ich nahe zu meinen Füssen eine Schar von Rufescens-Ameisen über den Weg kriechen.

„Sie bewegten sich in geschlossener Masse mit ziemlicher Geschwindigkeit und nahmen einen Raum von 8—10 Zoll Länge und 3—4 Zoll Breite ein. In wenigen Minuten verliessen sie den Weg, passirten eine dicke Hecke und betraten eine Wiese, auf die ich ihnen folgte. Sie wanden sich, ohne sich zu zerstreuen, durch das Gras, und ihre Colonne ward nicht unterbrochen, trotz der Hindernisse, die sie zu überwinden hatte. Endlich näherten sie sich einem Neste, das von dunkel aschfarbenen Ameisen bewohnt war; der Hügel erhob sich in einer Entfernung von etwa 20 Fuss von der Hecke aus dem Grase. Einige der Bewohner bewachten den Eingang, stürzten sich aber, sobald sie das heranrückende Heer entdeckten, auf dessen Vorhut. In demselben Augenblicke verbreitete sich die Kunde durch das Innere, und ihre Genossen kamen in Scharen aus ihrer unterirdischen Behausung hervor. Die Rufescens-Ameisen, die mit dem Gros ihres Heeres nur etwa zwei Schritt entfernt lagen, beschleunigten ihren Marsch, um an

[1] Catalogue of British fossill Hymenoptera, S. 7.
[2] Forel, Fourmis de la Suisse, S. 363.
[3] P. Huber, The natural History of Ants, S. 219.

den Fuss des Ameisenhügels zu gelangen: in einem Augenblick stürzte das ganze Bataillon auf die aschgrauen Ameisen, die sich nach kurzem, aber hartnäckigem Kampfe auf den Grund ihres Nestes zurückzogen. Nun stiegen die Rufescens-Ameisen auf den Hügel, sammelten sich in Scharen auf dem Gipfel desselben und besetzten die Hauptstrassen, während sie von einigen ihrer Genossen mit den Zähnen eine Oeffnung in die Seite des Hügels brechen liessen. Erfolg krönte das Unternehmen: durch die angelegte Bresche drang das übrige Heer ein. Ihr Aufenthalt war indessen nur von kurzer Dauer, denn nach drei oder vier Minuten kamen sie aus denselben Löchern, durch die sie hineingelangt waren, wieder hervor, jede mit einer Larve oder Puppe im Munde."

Die Expeditionen brechen in der Regel nachmittags in einer Stärke von 100—2000 Individuen auf.

Polyergus rufescens geben eine schlagende Lehre von dem erniedrigenden Einflusse der Sklaverei, denn sie sind ganz von ihren Sklaven abhängig geworden. Selbst ihr Körperbau hat eine Veränderung erlitten; ihre Mandibeln haben die Zähne verloren und sind zu blossen Zangen geworden, tödlichen Waffen allerdings, aber nur im Kriege brauchbar. Sie haben den grössten Theil ihrer Instincte eingebüsst: ihre Kunst, d. h. die Baufähigkeit, ihre häuslichen Gewohnheiten, denn sie sorgen nicht mehr für ihre eigenen Jungen, alles dies thun die Sklaven; ihren Fleiss, sie nehmen keinen Theil an der Sammlung des täglichen Bedarfes; verändert die Colonie die Lage ihres Nestes, so lassen sich die Herren auf dem Rücken ihrer Sklaven ins neue Nest tragen; ja sie haben das Fressen verlernt. Huber setzte 30 von ihnen mit einigen Larven und Puppen und einem Vorrath von Honig in eine Schachtel. „Anfangs", sagt er, „schienen sie den Larven einige Aufmerksamkeit zu schenken: sie trugen sie hin und her, legten sie aber gleich wieder hin. Ueber die Hälfte der Amazonen starb in weniger als zwei Tagen Hungers. Sie hatten sich nicht einmal

eine Wohnstätte ausgesucht, und die wenigen, die noch am Leben waren, waren schlaff und kraftlos. Mich dauerte ihr Zustand, und ich gab ihnen daher einen von ihren schwarzen Gefährten. Dieses eine Individuum schaffte ohne jedwede Hülfe Ordnung, baute eine Kammer in der Erde, trug die Larven zusammen, machte ein paar junge Ameisen frei, die im Begriffe waren, aus den Puppen auszuschlüpfen, und erhielt den übriggebliebenen Amazonen das Leben."

Diese Beobachtung ist von andern Naturforschern vollkommen bestätigt worden. Mag das Gefängniss noch so klein, die Futtermenge noch so gross sein, diese dummen Geschöpfe verhungern eher inmitten all der Fülle, als dass sie selbst fressen.

Herr Forel war so freundlich, mir ein *Polyergus*-Nest zu schicken, und ich habe es über vier Jahre beobachtet. Meine *Polyergus* frassen sicher nie selbst, und wenn dieses Volk sein Nest wechselte, was mehreremal geschah, so liessen sich die Herren von den Sklaven aus dem einen ins andere tragen. Ich war sogar im Stande, einen ihrer Raubzüge zu beobachten, an dem sich jedoch auch die Sklaven betheiligten.

Ich zweifle nicht im geringsten daran, dass, wie Huber uns berichtet, für sich allein in einer Schachtel gehaltene *Polyergus* Hungers sterben, wenn man sie auch mit Futter versieht. Ich habe jedoch isolirte Exemplare drei Monate lang am Leben gehalten, indem ich ihnen auf ein bis zwei Stunden täglich einen Sklaven gab, um sie zu reinigen und zu füttern: unter diesen Umständen blieben sie vollkommen gesund, während sie ohne die Sklaven in zwei oder drei Tagen zu Grunde gegangen sein würden.

Mit Ausnahme der sklavereitreibenden Ameisen und einigen der oben beschriebenen „myrmecophilen" Käfer weiss ich von keinem Falle in der Natur, wo ein Thier den Fressinstinct verloren hätte.

Bei *P. rufescens* sind die sogenannten Arbeiter zwar unbeholfen und träge, aber zahlreich, kräftig und in

gewisser Hinsicht sogar mit glänzenden Eigenschaften ausgestattet. Bei einer andern sklavereitreibenden Ameise, *Strongylognathus*, sind dagegen die Arbeiter viel weniger zahlreich und so schwach, dass es ein Räthsel ist, wie sie es anfangen, Sklaven zu machen. In der Gattung *Strongylognathus* gibt es zwei Arten, *Str. Huberi* und *Str. testaceus*. *Str. Huberi*, die von Forel entdeckt ist, hat in ihrer Lebensweise viel Aehnlichkeit mit *P. rufescens*. Sie besitzen säbelförmige Mandibeln wie *Polyergus*, und auch ihre Kampfesweise ist ähnlich, doch sind sie viel schwächere Insekten; sie nehmen ihre Sklaven von *Tetramorium caespitum*, dem sie die Puppen wegtragen. Wenn sie diese angreifen, so packen sie dieselben mit den Kiefern am Kopf, gerade wie es *Polyergus* thut, haben aber nicht die Kraft, denselben einzudrücken. Trotzdem scheint *Tetramorium* grosse Furcht vor ihnen zu haben.

Die zweite Art, *Strongylognathus testaceus*, ist noch schwächer als *Str. Huberi* und ihre Lebensweise in vieler Beziehung ein Räthsel. Auch sie halten *Tetramorium*-Arbeiter in einer Art von Sklavenzustande, doch ist es ein Geheimniss, wie sie sich die Sklaven verschaffen. Sie kämpfen in derselben Weise wie *Polyergus*, und doch stimmen Schenk, von Hagens und Forel darin überein, dass sie den Tetramorien, einer sehr muthigen Art, die in grossen Völkern lebt, nicht gewachsen sind. Forel brachte einmal ein *Tetramorium*-Nest ganz in die Nähe eines Nestes von *Strongylognathus testaceus* mit *Tetramorium*-Sklaven. Sogleich begann ein Kampf zwischen den beiden Völkern. Die *Strongylognathus* stürzten sich kühn in den Kampf, allein wenn ihre Partei den Sieg davontrug, so war es hauptsächlich den Sklaven zu verdanken. Die Strongylognathen selbst wurden fast alle getödtet, und obwol das Ungestüm ihres Angriffs im Anfang ihre Gegner aus der Fassung zu bringen schien, so gelang es ihnen doch, wie Forel versichert, nicht, auch nur ein einziges *Tetramorium* zu tödten. *Strongylognathus* ist eben, wie Forel treffend

bemerkt, eine traurige Caricatur von *Polyergus*, und es scheint fast unmöglich, dass sie allein mit Erfolg ein *Tetramorium*-Nest angreifen können. Ausserdem ist bei *Strongylognathus* die Zahl der Arbeiter verhältnissmässig gering. Indessen findet man sie immer mit den *Tetramorien* zusammen, und in diesen gemischten Nestern leben keine Männchen oder Weibchen von *Tetramorium*, sondern nur solche von *Strongylognathus*. Die ganze Arbeit im Neste thun die Sklaven; doch hat *Strongylognathus* nicht wie *Polyergus* ganz die Fähigkeit, selbst zu fressen, verloren.

Ist aber der Haushalt von *Strongylognathus* ein Räthsel, so ist der von *Anergates* noch geheimnissvoller.

Die Gattung *Anergates* ist von Schenk [1] entdeckt worden, der ein kleines Volk fand, das aus Männchen, Weibchen und Arbeitern bestand, von denen er naturgemäss annahm, dass sie zu einer Art gehörten. Mayr [2] wies jedoch nach, dass die Arbeiter in Wirklichkeit Arbeiter von *Tetramorium caespitum* sind, und es scheint, dass, während bei *Strongylognathus* die Arbeiter spärlich sind, *Anergates* sich von allen andern Ameisen dadurch unterscheidet, dass es hier gar keine Arbeiter gibt. Die Männchen und Weibchen leben mit *Tetramorium caespitum* zusammen und sind in mancher Hinsicht sehr eigenthümlich — so ist z. B. das Männchen ungeflügelt. Man könnte darin eher einen Fall von Parasitismus als von Sklaverei erblicken wollen, aber die Schwierigkeit ist nur, dass in diesen gemischten Nestern keine Männchen, Weibchen oder Junge von *Tetramorium* existiren. Darin stimmen alle Beobachter überein. Offenbar können die *Anergaten* sich ihre Sklaven, wenn es solche sind, nicht durch Raubzüge wie *Polyergus* verschaffen, erstens weil sie nicht zahlreich genug, und zweitens, weil sie zu schwach sind. Die

[1] Die Nassauischen Ameisenspecies, in der Stettiner Entomologischen Zeitung, 1853, S. 186.

[2] Europ. Formicidae, S. 56.

Frage wird noch verwickelter durch den Umstand, dass weder von Hagens[1] noch Forel jemals Larven oder Puppen von *Tetramorium* in den gemischten Nestern gefunden haben. Die Völker bestanden aus Männchen und Weibchen von *Anergates*, die von Arbeitern von *Tetramorium caespitum* begleitet und gepflegt wurden. Die *Anergates* sind vollständig von ihren Sklaven abhängig und können nicht selbst fressen. Das ganze Problem ist somit höchst verwickelt und interessant.[2]

In Betreff der *Strongylognathen* hat von Hagens zwei Vermuthungen ausgesprochen; nach der ersten soll dieses Insekt eigentlich nur eine monströse Form von *Tetramorium* sein. Dies kann für *Anergates* jedenfalls nicht gelten. Im ganzen neigt er sich sodann der Annahme zu, dass vielleicht die Nester mit *Strongylognathus* und *Anergates* nur Theile eines Volkes sind und die Jungen von *Tetramorium* sich in einem andern Neste desselben Volkes finden. Dies würde das Fehlen der Jungen von *Tetramorium* zwar erklären, alle die Schwierigkeiten aber nicht beseitigen. Es passt auch in anderer Hinsicht nicht zu dem, was wir sonst von der Lebensweise der Ameisen wissen, und im ganzen stimme ich Forel darin bei, dass die Annahme unhaltbar ist.

Die Schwierigkeit, die grosse Zahl der Tetramorien und daneben das gänzliche Fehlen von Jungen zu erklären, war in der That fast unüberwindlich, solange man glaubte, die Arbeiter lebten nur ein Jahr. Meine Beobachtungen indessen, aus denen hervorgeht, dass selbst in der Gefangenschaft ein Nest fünf Jahre be-

---

[1] Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preussischen Rheinlande und Westfalens, 1867, S. 53. Vgl. ferner von Hagens, Berliner Entomologische Zeitschrift, 1867, S. 102.

[2] Im Gegensatz dazu kennt man von *Tomognathus sublaevis*, einer finnischen Art, die in den Nestern von *Leptothorax muscorum* und *L. acervorum* lebt, nur die Arbeiter. Die Männchen sind, wie die von *Anergates*, ungeflügelt.

stehen kann, verändern die Frage wesentlich und geben uns, wie mir scheint, einen Schlüssel.

Ich möchte annehmen, dass ein Männchen und ein Weibchen von *Anergates* in ein *Tetramorium*-Nest eindringen und auf irgendeine Weise die Königin dieser umbringen. Ich habe nachgewiesen, dass ein Ameisennest selbst in der Gefangenschaft fünf Jahre lang ohne Königin existiren kann. Wenn also das *Anergates*-Weibchen mit Gewalt oder Gift die *Tetramorium*-Königin tödten könnte, so würden wir im folgenden Jahre ein Volk erhalten, das aus den beiden *Anergates*, ihren Jungen und *Tetramorium*-Arbeitern bestände, gerade so wie es von Hagens und Forel beschrieben haben. Auf diesen Gedanken konnten dieselben natürlich nicht kommen; denn wenn das Leben einer Ameise, wie man früher glaubte, nur einen einzigen Sommer dauerte, so wäre diese Erklärung selbstverständlich ausser Frage gewesen; da wir jetzt aber wissen, dass die Ameisen viel länger leben, so ist dieselbe wenigstens keine Unmöglichkeit.

Es ist denkbar, dass die Tetramorien allmählich härter und stärker geworden sind; dann werden die Raubzüge weniger erfolgreich und gefährlicher geworden sein und immer weniger häufig. Nehmen wir nun an, dass die Weibchen es als möglich erkannt hatten, sich in *Tetramorium*-Nestern anzusiedeln, so muss schliesslich nach und nach fast unausbleiblich der gegenwärtige Zustand eingetreten sein. So können wir uns auch den merkwürdigen Zustand des *Strongylognathus* erklären, der mit Waffen ausgerüstet ist, die er nicht gebrauchen kann, weil er zu schwach ist, und mit Instincten begabt, die er nicht ausüben kann.

Jedenfalls bieten uns diese vier Gattungen alle Uebergänge dar von gesetzloser Gewalt bis zu verächtlichem Parasitismus. *Formica sanguinea*, von der man annehmen darf, dass sie erst seit verhältnissmässig kurzer Zeit zur Sklavenhaltung übergegangen ist, ist noch nicht wesentlich dadurch beeinflusst. *Polyergus* dagegen liefert schon

einen Beleg für die erniedrigende Tendenz der Sklaverei. Sie haben ihre Kunstfertigkeiten, ihre natürliche Liebe zu ihren Jungen und sogar den Fressinstinct eingebüsst! Sie sind jedoch noch kühne, gewaltige Räuber. Bei *Strongylognathus* ist der entnervende Einfluss der Sklaverei noch weiter gegangen und hat sich sogar an ihrer körperlichen Stärke geltend gemacht. Sie sind nicht mehr im Stande, ihre Sklaven in offenem Kriege zu fangen. Doch bewahren sie noch einen Schein von Autorität und kämpfen, wenn sie gereizt werden, tapfer, wenn auch vergeblich. Bei *Anergates* endlich kommen wir zur Schlussscene dieser traurigen Geschichte. Wir dürfen sicher annehmen, dass in vergangenen Zeiten ihre Vorfahren wie so viele Ameisen heutigen Tages theils von der Jagd, theils von Honig lebten; dass sie nach und nach kühne Räuber wurden und anfingen, Sklaven zu halten; dass sie eine Zeit lang noch ihre Stärke und Gewandtheit bewahrt, aber allmählich ihre wahre Unabhängigkeit, ihre Künste und sogar manche ihrer Instincte eingebüsst haben; dass schliesslich selbst ihre Körperkraft dahingeschwunden ist unter dem entnervenden Einflusse, dem sie sich ausgesetzt hatten, bis sie zu ihrem gegenwärtigen erbärmlichen Zustande herabsanken — schwach an Körper und Geist, gering an Zahl und anscheinend fast erloschen, die kümmerlichen Vertreter weit höher stehender Vorfahren, die eine unsichere Existenz führen als verächtliche Parasiten ihrer einstigen Sklaven.

Lespès hat einen kurzen, aber interessanten Bericht über einige Versuche veröffentlicht, die er angestellt hat mit Rücksicht auf die Beziehungen zwischen den Ameisen und ihren Hausthieren, und aus denen hervorgeht, dass selbst innerhalb der Grenzen einer einzigen Art gewisse Völker weiter vorgeschritten sind als andere. Er erzählt, dass Exemplare des merkwürdigen blinden Käfers *Claviger*, der immer mit Ameisen zusammenlebt, die er aus einem Nest von *Lasius niger* in ein anderes setzte, in dem keine von diesen Hauskäfern gehalten

wurden, regelmässig angegriffen und aufgefressen worden sind. Er schliesst daraus, dass die zur Haltung von Clavigern erforderliche Intelligenz nicht der ganzen Art eigen ist, sondern nur gewissen Völkern und Rassen, die sozusagen in der Civilisation weiter vorgeschritten sind als der Rest der Art.

Mit Bezug auf diese Angaben von Lespès habe ich mehr als einmal Exemplare von *Platyarthrus* aus einem Nest in ein anderes gesetzt, aber immer gefunden, dass sie freundlich aufgenommen wurden. Ich habe sogar mit demselben Erfolge welche aus einem Nest von *Lasius flavus* in eins von *Formica fusca* gesetzt. Ich habe aus Südfrankreich einige Exemplare einer fremden, noch nicht beschriebenen Art mitgebracht und sie in ein Nest von *Formica fusca* gesetzt, wo sie eine Zeit lang gelebt und mehr als eine Brut aufgebracht haben. Diese Geschöpfe kommen jedoch in den meisten Ameisennestern vor, während Claviger sich nur in einigen findet.

Mögen nun aber Verschiedenheiten in dieser Beziehung innerhalb der Grenzen einer und derselben Art vorkommen oder nicht, sicher bestehen beträchtliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Arten, und man könnte fast glauben, es sei möglich, Stufen zu verfolgen, die den Hauptstufen in der Geschichte der menschlichen Entwickelung entsprechen.

Ich rede jetzt nicht von den sklavenhaltenden Ameisen, die einen abnormen oder vielleicht nur zeitweiligen Stand der Dinge darstellen; denn die Sklaverei scheint bei den Ameisen ebenso wie bei den Menschen eine Herabsetzung derjenigen zur Folge zu haben, welche dieselbe treiben, und es ist nicht unmöglich, dass die sklavenhaltenden Arten schliesslich nicht mehr im Stande sein werden, die Concurrenz mit denjenigen zu bestehen, die selbständiger sind und eine höhere Phase der Civilisation erreicht haben. Aber wenn wir diese sklavenhaltenden Ameisen ausser Acht lassen, so finden wir bei den verschiedenen Ameisenarten verschiedene Lebens-

verhältnisse, die dem frühern Stadium des menschlichen Fortschrittes merkwürdig entsprechen. So leben z. B. einige Arten, wie *Formica fusca*, hauptsächlich vom Ertrage der Jagd; denn wenn sie auch den Honigthau der Blattläuse fressen, so haben sie diese Insekten doch nicht domesticirt. Sie bewahren wahrscheinlich die einst allen Ameisen gemeinsamen Gewohnheiten. Sie gleichen den niedern Menschenrassen, die nur von der Jagd leben. Wie diese bewohnen sie Wälder und Wildnisse, leben in verhältnissmässig kleinen Gemeinden, und die Instincte gemeinsamen Handelns sind nur wenig bei ihnen ausgebildet. Sie jagen einzeln, und ihre Schlachten sind Einzelkämpfe wie die der Helden Homer's. Arten wie *Lasius flavus* stellen einen entschieden höhern Typus des socialen Lebens dar; sie zeigen mehr Geschick in der Baukunst, haben gewisse Blattlausarten buchstäblich domesticirt und lassen sich dem Hirtenstadium des menschlichen Fortschrittes vergleichen, Rassen, welche vom Ertrage ihrer Heerden leben. Ihre Gemeinden sind zahlreicher; sie handeln viel mehr nach Einverständniss; ihre Schlachten sind nicht blosse Einzelkämpfe, sondern sie wissen gemeinsam vorzugehen. Ich möchte die Vermuthung aussprechen, dass sie schliesslich die blos von der Jagd lebenden Arten verdrängen werden, gerade wie die wilden vor den civilisirten Rassen weichen. Die ackerbautreibenden Völker lassen sich schliesslich den körnersammelnden Ameisen vergleichen.

Wir finden also drei Haupttypen, die eine merkwürdige Analogie mit den drei grossen Phasen — dem Jäger-, dem Hirten- und dem Ackerbaustadium — in der Entwickelung des Menschengeschlechts darbieten.

FÜNFTES KAPITEL.

Benehmen gegen Angehörige.

Grote betrachtet es in seinen „Fragments on ethical Subjects“ als offenbare Nothwendigkeit, dass eine Gesellschaft nicht ohne das Gefühl der Moralität bestehen könne. „Alle“, sagt er, „die über diesen Gegenstand gesprochen oder geschrieben haben, stimmen darin überein, dass sie dies Gefühl als durchaus unerlässlich für die Existenz jeder Gesellschaft ansehen. Wenn nicht alle Mitglieder des socialen Verbandes ein gewisses Maass dieses Gefühls besässen, würden die Launen, Wünsche und Leidenschaften jedes einzelnen Individuums die Erhaltung einer bestehenden Gemeinschaft unmöglich machen. Positive Moralität in der einen oder andern Form hat in jeder Gesellschaft existirt, von der die Welt je etwas erfahren hat.“

Ist dies wirklich der Fall, so entsteht natürlich die Frage, ob die Ameisen auch moralische und verantwortliche Wesen sind. Sie haben ihre Wünsche, ihre Leidenschaften, sogar ihre Launen. Die Jungen sind durchaus hülflos. Ihre Gemeinschaften sind oft so volkreich, dass vielleicht London und Peking die einzigen Menschenstädte sind, die sich damit vergleichen lassen. Ihre Nester sind ferner nicht blos Ansammlungen von unabhängigen Individuen oder auch nur zeitweilige Vereinigungen wie die Züge von Wandervögeln, sondern organisirte Gemeinschaften, die mit der äussersten Harmonie für das gemeine Beste wirken. Die auffallenden Analogien, die sie in so vieler Hinsicht mit unsern menschlichen Gesellschaften darbieten, machen sie uns ganz besonders interessant, und man verlangt unwillkürlich mehr zu wissen von ihrem Charakter, wie die Welt ihnen erscheint und bis zu welchem Grade sie bewusste und denkende Wesen sind.

Ich für meinen Theil kann von Grote's Argument keinen Gebrauch machen, weil ich an einem andern Orte darzuthun mich bemüht habe, dass selbst in Bezug auf den Menschen der Fall keineswegs ganz klar ist. Wie dem aber auch sein möge, jedenfalls haben verschiedene Beobachter für die Ameisen Beispiele von Anhänglichkeit und Liebe berichtet.

Forel bezeichnet es als eine allgemeine Regel, dass Ameisen, die etwas beschädigt oder auch sonst unwohl sind, von ihren Gefährten gepflegt werden; andererseits werden sie, wenn sie schwer verwundet oder ernstlich krank sind, aus dem Neste herausgeschafft und dem Verderben preisgegeben.

Latreille[1] macht folgende Angabe: „Le sens de l'odorat se manifestant d'une manière aussi sensible, je voulois profiter de cette remarque pour en découvrir le siége. On a soupçonné depuis longtemps qu'il résidoit dans les antennes. Je les arrachai à plusieurs fourmis fauves ouvrières, auprès du nid desquelles je me trouvois. Je vis aussitôt ces petits animaux que j'avois ainsi mutilés tomber dans un état d'ivresse ou une espèce de folie. Ils erroient çà et là, et ne reconnoissoient plus leur chemin. Ils m'occupoient; mais je n'étais pas le seul. Quelques autres fourmis s'approchèrent de ces pauvres affligées, portèrent leur langue sur leurs blessures, et y laissèrent tomber une goutte de liqueur. Cet acte de sensibilité se renouvela plusieurs fois; je l'observois avec une loupe. Animaux compatissans! quelle leçon ne donnez-vous pas aux hommes."

De Saint-Fargeau sagt[2]: „Jamais une fourmi n'en rencontre une de son espèce blessée, sans l'enlever et la transporter à la fourmilière. L'y soigne-t-elle? Je

[1] Histoire naturelle des fourmis, S. 41.
[2] Histoire naturelle des insectes hyménoptères, I, 99.

ne sais, mais je vois dans ce fait une bienveillance que je ne retrouve dans aucun autre insecte, même social."

Ich habe keine Neigung gehabt, Latreille's Versuch zu wiederholen, und de Saint-Fargeau's Angabe ist meiner Ansicht nach keineswegs ganz zutreffend. Vielmehr geht aus vielen meiner Erfahrungen nicht nur hervor, dass die verschiedenen Ameisenarten verschiedenen Charakter besitzen, sondern dass selbst innerhalb der Grenzen einer und derselben Art individuelle Verschiedenheiten vorhanden sind gerade wie unter den Menschen.

Ich will mit der minder günstigen Seite beginnen.

Einstmals (am 13. August) war ein Arbeiter von *Lasius niger*, der zu einem meiner Nester gehörte, schwer verwundet worden, aber nicht so arg, dass er nicht fressen konnte; denn obwol er fünf von seinen Tarsen verloren hatte, kroch er doch, da er in seiner Nähe etwas Syrup bemerkte, hin und begann zu fressen. Ich legte ihn sanft auf den Rücken nahe am Eingang des Nestes. Bald kam eine Ameise zu dem armen Dulder heran, kreuzte einen Augenblick ihre Fühler mit ihm, ging dann ruhig zum Syrup und fing an zu fressen. Später thaten noch drei andere Ameisen dasselbe; aber keine von ihnen nahm mehr Notiz von ihm.

15. August. — Um 1 Uhr nachmittags fand ich eine *Myrmica ruginodis*, die wahrscheinlich im Kampfe mit einer andern Ameise den Endabschnitt beider Fühler verloren hatte. Sie schien ihren Verstand verloren zu haben. Ich brachte sie in ihr Nest; die andern kümmerten sich aber nicht um sie, und nachdem sie eine Weile umhergekrochen war, zog sie sich an einen einsamen Platz zurück, wo sie von 3 Uhr nachmittags bis 8 Uhr blieb, ohne sich zu rühren. Am folgenden Morgen um 5 Uhr 30 Minuten sah ich nach ihr und fand sie noch an derselben Stelle. Sie blieb dort bis 9 Uhr, wo sie herauskam. Dann blieb sie den ganzen Tag draussen, und am folgenden Morgen fand ich sie todt.

Ich habe mich oft darüber gewundert, wie wenig Hülfe die Ameisen in gewissen Fällen einander leisten.

Die Zähigkeit, mit der sie einen Feind festhalten, den sie einmal gepackt haben, ist bekannt. Mocquerys versichert sogar, dass die brasilianischen Indianer von dieser Eigenschaft bei Wunden Gebrauch machen; sie veranlassen nämlich eine Ameise, in die beiden Ränder des Schnittes hineinzubeissen und dieselben auf diese Weise zu vereinigen; dann kneifen sie der Ameise den Kopf ab, der nun die Wundränder zusammenhält. Er behauptet, oft Eingeborene gesehen zu haben mit Wunden, die mit Hülfe von sieben oder acht Ameisenköpfen heilten.[1] Nun habe ich oftmals beobachtet, dass welche von meinen Ameisen die Köpfe von andern eine beträchtliche Zeit lang an ihren Beinen hängen hatten, und da dies ihnen sicher sehr unbequem sein muss, so scheint es auffallend, dass ihre Freunde sie nicht von dieser unangenehmen Last befreien.

Das Benehmen der Ameisen gegeneinander ist auch nach den Umständen sehr verschieden; je nachdem sie z. B. allein sind oder von Freunden unterstützt werden. Eine Ameise, die im ersten Falle fortlaufen würde, wird sich im zweiten tapfer vertheidigen.

Wenn eine Ameise mit einer von einer andern Art kämpft, kommen ihre Freunde ihr selten zur Hülfe. Sie scheinen im allgemeinen — wenn nicht eine regelrechte Schlacht stattfindet — wenig Interesse an der Sache zu nehmen, und bleiben nicht einmal stehen, um zuzuschauen. Einige Arten scheinen einander sogar in solchen Fällen niemals zu helfen; und selbst wo das Umgekehrte der Fall ist, wie z. B. bei der Gattung *Lasius*, scheint die Sache im Grunde so zu liegen, dass mehrere von ihnen denselben Feind angreifen: ihr Zweck ist, den Gegner zu vernichten, nicht ihren Freund zu retten.

Einstmals frassen einige *Formica fusca*, die zu einem meiner Nester gehörten, etwas Honig, der auf einem

---

[1] Annales de la Société entomol. de la France, 2. Ser., II, 67.

Glasstreifen ausgebreitet war (22. Mai). Eine von ihnen hatte sich vollständig darin verwickelt. Ich nahm sie heraus und legte sie gerade vor eine andere aus demselben Nest und dicht dabei einen Tropfen Honig. Die Ameise wandte sich dem Honig zu, ohne sich um ihren Freund, den sie verkommen liess, zu kümmern. Ein anderes mal (22. Mai) frassen einige *Cremastogaster scutellaris* ruhig etwas Honig, der auf einen Glasstreifen gestrichen war, und eine von ihnen hatte sich arg damit beschmiert. Ich holte sie heraus und legte sie nahe dabei auf das Glas. Sie konnte sich nicht selbst freimachen; aber keiner von ihren Freunden stand ihr bei, und schliesslich starb sie. Dann chloroformirte ich eine von ihnen und legte sie auf das Bret zwischen ihre Freunde. Mehrere berührten sie; aber von 12 bis $2^1/_2$ Uhr nachmittags nahm keine besondere Notiz von ihr.

Andererseits habe ich nur ein einziges mal eine lebende Ameise aus ihrem Neste ausstossen sehen. Dies geschah bei einem Volk von *F. fusca*. Ich sah (23. April 1880), wie eine Ameise eine andere zu demselben Volk gehörige aus dem Neste wegtrug. Die verstossene Ameise leistete nur sehr schwachen Widerstand. Die erste Ameise trug ihre Bürde eine Zeit lang hin und her und versuchte augenscheinlich, sie aus dem Neste fortzuschaffen, das in der gewöhnlichen Weise mit einer Pelzschranke umgeben war. Nachdem ich einige Zeit gewartet hatte, legte ich ihr eine Papierbrücke hin, auf welche sie sofort hinaufkroch; dann liess sie ihr Opfer auf der abgelegenen Seite fallen und kehrte nach Haus zurück. Sollte dies ein Fall gewesen sein, in dem eine betagte oder invalide Ameise aus dem Nest ausgestossen wurde?

Ich habe oftmals in meinen Nestern Ameisen gehabt, an denen Milben sassen. So beobachtete ich am 14. October 1876, dass einer meiner Ameisen (*Formica fusca*) eine Milbe an der Unterseite des Kopfes sass, fast so gross wie dieser. Die arme Ameise konnte sich

nicht davon befreien und verliess, da es eine Königin war, nie das Nest, sodass ich keine Gelegenheit hatte, es zu thun. Ueber drei Monate hat ihr keiner ihrer Gefährten diesen Liebesdienst erwiesen.

Ich habe in Bezug auf diesen Gegenstand auch einige Versuche angestellt.

3. Januar 1876. Ich tauchte eine Ameise (*Lasius niger*) auf eine halbe Stunde in Wasser, und nachdem sie so allem Anschein nach ertrunken war, legte ich sie auf einen Papierstreifen, der von einem meiner Nester zu etwas Futter führte. Der Streifen war einen halben Zoll breit. Eine meiner gekennzeichneten Ameisen aus demselben Nest kroch beständig zum Futter hin und her. Die ins Wasser getauchte Ameise lag dort eine Stunde, ehe sie sich erholte, und während dieser Zeit lief die gekennzeichnete Ameise 18 mal an ihr vorbei, ohne die geringste Notiz von ihr zu nehmen.

Dann tauchte ich eine andere Ameise eine Stunde lang in Wasser und legte sie dann, wie im vorigen Falle auf einen Papierstreifen. Nach dreiviertel Stunden erholte sie sich: während dieser Zeit liefen zwei gekennzeichnete Ameisen hin und her, die eine 18, die andere 20 mal, und ausserdem krochen zwei andere Ameisen über das Papier, aber keine von ihnen kümmerte sich im geringsten um den ertrunkenen Freund.

Darauf tauchte ich noch eine Ameise eine Stunde lang in Wasser und legte sie auf den Papierstreifen. Sie brauchte eine Stunde, um sich zu erholen. Es waren dieselben zwei gekennzeichneten Ameisen wie bei der vorigen Beobachtung an der Arbeit. Die eine lief 30, die andere 28 mal vorbei, ausserdem noch fünf andere Ameisen, keine aber kümmerte sich darum.

Ich tauchte nun drei Ameisen acht Stunden ins Wasser und legte sie dann auf den Papierstreifen. Sie fingen nach dreiviertel Stunden an, sich zu erholen, kamen aber erst eine halbe Stunde später wieder ganz zu sich.

Während der ersten dreiviertel Stunden liefen zwei gekennzeichnete Ameisen vorbei, jede 4 mal, und ferner zwei andere. Während der folgenden halben Stunden liefen die beiden gekennzeichneten Ameisen 16 mal vorbei und ausserdem drei andere; aber keine von ihnen nahm im geringsten Notiz von den ins Wasser gefallenen.

Eine andere Ameise warf ich auf 40 Minuten ins Wasser und legte sie dann auf den Papierstreifen. Sie erholte sich in 20 Minuten, während welcher Zeit die gekennzeichneten — es waren dieselben wie im vorigen Falle — 14 mal, ohne ihr irgendwelche Beachtung zu schenken, vorbeiliefen.

Darauf wurden zwei Ameisen 10 Stunden lang in Wasser getaucht und dann auf den Papierstreifen gelegt. Dieselben zwei gekennzeichneten Ameisen liefen 18 und 26 mal vorbei und eine andere ebenfalls, ohne Notiz zu nehmen. Darauf stellte ich die Beobachtung ein.

Ich tauchte zwei Ameisen 4 Stunden lang ins Wasser und legte sie dann auf den Papierstreifen. Sie fingen in einer Stunde an sich zu erholen, und in dieser Zeit krochen zwei gekennzeichnete Ameisen — es waren andere als im vorigen Falle — 28, beziehungsweise 10 mal und dann noch zwei andere an ihnen vorbei, aber keine kümmerte sich um sie.

Ich tauchte eine Ameise eine Stunde lang ins Wasser und legte sie dann auf denselben Papierstreifen wie in den vorhergehenden Fällen. Eine gekennzeichnete Ameise lief 12 mal an ihr vorbei; drei andere thaten dasselbe, ohne sich um sie zu kümmern; eine vierte aber nahm sie auf und trug sie ins Nest.

Ich tauchte endlich eine Ameise eine Stunde ins Wasser und legte sie dann auf den Papierstreifen. Die gekennzeichnete Ameise lief 2 mal an ihr vorbei und kehrte darauf nicht zurück. Bald darauf kam eine andere Ameise herbei, hob die ins Wasser geworfene auf und trug sie ins Nest.

Ich führe diese Fälle nicht als Beweis dafür auf,

dass Ameisen gegen Freunde in der Noth weniger zärtlich sind, als es nach den Angaben früherer Beobachter der Fall sein sollte; aber sie zeigen, dass Zärtlichkeit nicht die ausnahmslose Regel bildet, und besonders wenn man sie in Verbindung mit den folgenden Fällen betrachtet, liefern sie interessante Belege für die individuellen Unterschiede, die zwischen den Ameisen bestehen: es gibt unter ihnen Priester und Leviten und barmherzige Samariter wie unter den Menschen.

Als Beleg sowol für ihre Intelligenz als auch für ihre Liebe zu ihren Freunden haben verschiedene Beobachter die Thatsache angeführt, dass Ameisen, die zufällig verschüttet worden waren, sehr bald von ihren Gefährten ausgegraben und gerettet worden sind. Ohne im geringsten an den angegebenen Thatsachen zu zweifeln, müssen wir uns dabei der Gewohnheit der Ameisen erinnern, in lockerem, frischem Boden zu wühlen und besonders, frische Gänge zu graben, wenn ihre Nester gestört worden sind. Es schien mir jedoch, als könnte es nicht schwer sein zu prüfen, ob die unter solchen Umständen ausgeführten Ausgrabungen die Folge dieser allgemeinen Regel sind oder wirklich dem Wunsche entspringen, ihre Freunde zu retten. In dieser Absicht habe ich folgende Versuche unternommen:

1) Am 20. August brachte ich etwas Honig dicht bei einem Nest von *Lasius niger* auf eine von Wasser umgebene Glasplatte, die so aufgestellt war, dass die Ameisen, um sie zu erreichen, über eine andere Glasplatte zu kriechen hatten, welche mit einer etwa ein Drittel Zoll hohen Lage gesiebter Erde bedeckt war. Dann setzte ich ein paar Ameisen zum Honig, und allmählich sammelte sich eine erkleckliche Zahl um denselben. Um 1 Uhr 30 Minuten nachmittags nun begrub ich eine Ameise aus demselben Nest unter der Erde und liess sie dort bis 5 Uhr nachmittags, wo ich sie wieder herausholte. Sie befand sich ganz wohl; aber während der ganzen Zeit hatte sich keiner ihrer Freunde im geringsten um sie gekümmert.

2) Am 1. September stellte ich in der gleichen Weise etwas Honig auf. Um 5 Uhr nachmittags waren etwa 50 Ameisen beim Honig, und eine beträchtliche Anzahl kroch hin und her. Dann begrub ich eine Ameise wie vorher, natürlich eine aus demselben Nest. Um 7 Uhr nachmittags hatte sich die Zahl der Ameisen fast verdoppelt. Um 10 Uhr waren sie noch zahlreicher und hatten fast zwei Drittel des Honigs weggetragen. Am nächsten Morgen um 7 Uhr war aller Honig fort; zwei oder drei Ameisen krochen noch umher, aber keine hatte sich um die Gefangene gekümmert, die ich nunmehr herausliess. In diesem Falle liess ich sie den Honig ganz aufzehren, weil ich dachte, man könnte vielleicht einwenden, die durch einen solchen Schatz hervorgebrachte Aufregung lenke ihre Aufmerksamkeit ab, oder selbst, sie hätten — nach dem Princip, möglichst viel Gutes für eine möglichst grosse Menge zu thun — mit weisem Vorbedacht einen Nahrungsschatz geborgen, ehe sie ihren Kameraden retteten, der zwar gefangen, aber weder in Noth noch in Gefahr war. Mit Bezug auf die obigen Ameisen kann dies jedoch, denke ich, nicht in Anwendung kommen.

3) Am 8. September wiederholte ich das Experiment, indem ich um 4 Uhr nachmittags einige Ameisen vergrub. Bis 6 Uhr 3 Minuten war kein Versuch gemacht, sie zu befreien. Ich liess sie nun heraus und begrub ein paar andere. Am nächsten Morgen um 7 Uhr war aller Honig fort, einige Ameisen krochen noch umher; aber keine hatte sich um die Gefangenen gekümmert, die ich jetzt herausliess.

4) Am 21. August machte ich genau denselben Versuch mit *Myrmica ruginodis* als einem Vertreter der andern grossen Ameisenfamilie.

Um die Liebe der zu demselben Neste gehörigen Ameisen zueinander zu prüfen, stellte ich folgende Versuche an. Ich nahm sechs Ameisen aus einem Nest von *Formica fusca*, sperrte sie in eine kleine Flasche, deren Ende mit einer Schicht Tüll zugebunden

war, und brachte den Tüll nahe an die Thür des Nestes. Das Gewebe war weit, doch waren die Maschen eng genug, dass die Ameisen nicht herauskriechen konnten. Sie konnten jedoch nicht nur einander sehen, sondern frei mit ihren Fühlern verkehren. Wir passten nun auf, ob die Gefangenen von ihren Freunden gepflegt oder gefüttert werden würden, konnten aber nicht bemerken, dass diese auch nur die geringste Notiz von ihnen nahmen. Der Versuch war indessen minder überzeugend, als es zu wünschen wäre, weil sie bei Nacht oder zu einer Zeit, wo wir es nicht sahen, gefüttert sein können. So kam ich auf den Gedanken, es möchte interessant sein, in derselben Weise mit fremden Ameisen zu verfahren.

Am 2. September setzte ich daher zwei Ameisen aus einem meiner Nester von *F. fusca* in eine Flasche, deren Ende in der beschriebenen Weise mit Tüll zugebunden war, und legte sie dicht beim Neste hin. In eine zweite Flasche steckte ich zwei Ameisen aus einem andern Nest derselben Art. Die frei umherkriechenden Ameisen kümmerten sich nun um die Flasche mit ihren gefangenen Freunden gar nicht, die Fremden dagegen in der andern Flasche regten sie sehr auf. Den ganzen Tag standen ein oder zwei Ameisen gleichsam Wache vor der Flasche. Am Abend waren nicht weniger als zwölf darum versammelt, mehr als gewöhnlich auf einmal aus dem Neste herauskamen. Die ganzen nächsten zwei Tage waren in derselben Weise mehr oder weniger Ameisen um die Flasche mit den Fremden versammelt, während sie, soweit wir sehen konnten, sich um ihre Freunde nicht im geringsten kümmerten. Am neunten hatten die Ameisen sich durch den Tüll gefressen und drangen in die Flasche ein. Leider waren wir in dem Augenblick nicht zur Stelle; aber da ich zwei Ameisen todt liegen fand, eine in der Flasche und eine eben ausserhalb derselben, so kann wol kein Zweifel darüber bestehen, dass die Fremden umgebracht worden sind. Die Freunde blieben gänzlich unberücksichtigt.

21. September. Ich wiederholte den Versuch, indem ich wie vorher drei Ameisen aus einem andern Neste in eine Flasche setzte. Es wiederholte sich dieselbe Scene. Um die Freunde kümmerte sich keine. Dagegen bewachten immer einige von den Ameisen die Flasche mit den Fremden und bissen an dem Tüll umher, der sie von diesen trennte. Am nächsten Morgen fand ich fünf Ameisen damit beschäftigt. Eine hatte ein Bein von einer der Gefangenen gepackt, das unvorsichtigerweise durch die Maschen des Tülls hervorgesteckt worden war. Sie arbeiteten und hielten Wache, wenn auch, soweit ich sehen konnte, ohne jedes System, bis abends 7 Uhr 30 Minuten, wo sie sich einen Eingang erzwangen und sogleich die Fremden angriffen.

24. September. Ich wiederholte denselben Versuch mit demselben Nest. Wieder kamen die Ameisen und sassen vor der Flasche mit den Fremden, ohne sich um die Freunde zu kümmern. Als ich am nächsten Morgen aufkam, fand ich fünf Ameisen um die Flasche mit den Fremden, keine in der Nähe der Freunde. Wie im vorigen Falle hatte eine der Ameisen eine der Fremden beim Bein gepackt und versuchte, sie durch den Tüll zu ziehen. Den ganzen Tag drängten die Ameisen sich um die Flasche und benagten unablässig, wenn auch nicht systematisch, den Tüll. Ebenso ging es den ganzen folgenden Tag.

Diese Beobachtungen schienen mir hinreichend, um das Benehmen der zu diesem Neste gehörigen Ameisen unter diesen Umständen zu prüfen. Ich hielt es jedoch für wünschenswerth, auch andere Völker zu untersuchen. Ich wählte deshalb zwei andere Nester aus. Eins war ein Volk von *Polyergus rufescens* mit zahlreichen Sklaven. In die Nähe des Platzes, wohin die Ameisen dieses Nestes zum Fressen kamen, stellte ich wie vorher zwei kleine Flaschen, die in derselben Weise verschlossen waren, die eine mit zwei Sklaven aus dem Nest, die andere mit zwei Fremden. Diese Ameisen benahmen sich nun ganz anders als die vorigen: sie

kümmerten sich um keine von den Flaschen und zeigten weder Liebe noch Hass. Man sollte fast auf den Gedanken kommen, der kriegerische Geist dieser Ameisen sei durch die Sklaverei gebrochen.

Das andere Nest, mit dem ich einen Versuch anstellte, gleichfalls ein Volk von *Formica fusca*, benahm sich ganz wie das erste. Sie kümmerten sich um die Flasche mit ihren Freunden gar nicht, sammelten sich dagegen um diejenige mit den Fremden und erzwangen sich schliesslich den Eingang.

Es scheint also bei diesen merkwürdigen Insekten der Hass eine stärkere Leidenschaft zu sein als die Liebe.

Einige der Schriftsteller, welche mir die Ehre erwiesen haben, meine Aufsätze zu besprechen, haben angenommen, ich leugnete die freundlichen Gefühle gänzlich, die von andern den Ameisen zugeschrieben worden sind. Es sollte mir jedoch sehr leidthun, meine Lieblinge so ungerecht zu behandeln. Soweit ich es beobachten kann, haben die Ameisen desselben Nestes nie Streit untereinander. Ich habe nie das geringste Zeichen von Misstimmung in irgendeinem meiner Nester wahrgenommen: alles ist in schönster Harmonie. Auch sind Beispiele von activem Beistande keineswegs selten. Ich bin vielmehr Zeuge verschiedener Fälle gewesen, welche Sorge und Zärtlichkeit bekunden.

In einem meiner Nester von *Formica fusca* lebte eine Ameise, die ohne Fühler zur Welt gekommen war. Da ich nie zuvor einen solchen Fall getroffen hatte, so beobachtete ich sie mit grossem Interesse, aber sie schien nie das Nest zu verlassen. Endlich sah ich sie eines Tages in offenbar zielloser Art und augenscheinlich ohne im geringsten ihren Weg zu kennen umherkriechen. Nach einer Weile traf sie mit einigen *Lasius flavus* zusammen, die sie direct angriffen. Ich begab mich sofort daran, sie zu trennen; aber sei es nun infolge der Wunden, die sie von ihren Gegnern erhalten hatte, sei es infolge meiner rauhen, aber wohlgemeinten

Berührung, sei es aus beiden Ursachen, sie war ersichtlich schwer verwundet und lag hülflos am Boden. Nach einiger Zeit kam eine andere *Formica fusca* aus ihrem Neste herbei. Sie untersuchte die arme Kranke sorgfältig, hob sie dann behutsam auf und trug sie ins Nest. Wol keiner, der Zeuge dieser Scene gewesen wäre, würde haben bestreiten wollen, dass diese Ameise humane Gefühle besass.

Ferner sah ich in einem meiner Nester von *Formica fusca* am 23. Januar 1881 eine arme Ameise auf dem Rücken liegen, die nicht im Stande war, sich zu bewegen. Ihre Beine waren in Krampfstellung und die beiden Fühler spiralig eingerollt. Sie war natürlich ganz unfähig zu fressen. Ich behielt sie daher im Auge. Mehreremal versuchte ich, den Theil des Nestes aufzudecken, in dem sie lag. Die andern Ameisen trugen sie bald in den beschatteten Theil. Am 4. Mai waren sämmtliche Ameisen aus dem Nest, wahrscheinlich um frische Luft zu schöpfen, und hatten sich in einer Ecke des Kastens angesammelt; aber sie hatten die Kranke nicht vergessen, sondern trugen sie mit sich. Ich nahm den Glasdeckel des Kastens ab, und nach einer Weile kehrten sie wie gewöhnlich ins Nest zurück und nahmen dabei die Kranke wieder mit. Am 5. März war sie noch am Leben, am 15. aber war sie trotz aller ihrer Sorgfalt gestorben!

Gegenwärtig habe ich zwei andere in ähnlicher Weise vollkommen verkrüppelte und gänzlich bewegungsunfähige Ameisen, die in zwei verschiedenen Nestern, gleichfalls von *F. fusca*, gelebt haben, die eine fünf, die andere vier Monate lang.

Im Mai 1879 hielt ich in der Royal Institution einen Vortrag über Ameisen und wünschte, ein Nest von *Lasius flavus* mit der Königin zu zeigen. Während wir am 9. Mai das Nest herrichteten, zerdrückten wir zufällig die Königin. Die Ameisen jedoch verliessen sie nicht oder schleppten sie hinaus wie die todten Arbeiter, sondern trugen sie mit sich in das neue Nest

und später in ein grösseres, das ich ihnen gab, indem sie sich um dieselbe scharten, gerade als wenn sie noch am Leben wäre, über sechs Wochen, bis wir sie aus dem Auge verloren.

Um festzustellen, ob die Ameisen ihre Gefährten an irgendwelchen Zeichen oder an einer Parole erkennen, wie man es bei den Bienen angenommen hat, wollte ich sehen, ob sie dieselben auch in einem Zustande der Bewusstlosigkeit erkennen. Ich stellte daher mit einigen Exemplaren von *Lasius flavus* folgende Versuche an.

Am 10. September, 6 Uhr nachmittags, frassen eine Anzahl dieser Ameisen auf einem meiner mit einem Wassergraben umzogenen Tische etwas Honig. Ich chloroformirte vier von ihnen und ausserdem vier aus einem Neste in meinem Park, in einiger Entfernung von der Stelle, von welcher die ersten ursprünglich geholt waren, kennzeichnete sie und legte sie dann dicht beim Honig hin. Bis 8 Uhr 20 Minuten hatten die Ameisen keine Notiz von ihren bewusstlosen Mitgeschöpfen genommen. Um 9 Uhr 20 Minuten fand ich die vier Freunde noch wie vorher liegen, während die vier Fremden entfernt waren. Zwei fand ich über den Rand des Bretes, auf dem der Honig lag, geworfen, die beiden andern konnte ich nicht sehen.

Am 14. September 8 Uhr 40 Minuten brachte ich in derselben Weise vier mit Weiss bezeichnete Freunde und vier mit Roth bezeichnete Fremde in die Nähe der Stelle, wo meine *L. flavus* auf einer Glasplatte über Wasser etwas Honig frassen. Einige Stunden lang kümmerten sie sich nicht um dieselben. Endlich nahm eine einen Freund, trug ihn einige Zeit umher und warf ihn schliesslich um 12 Uhr 40 Minuten ins Wasser. Nach einiger Zeit nahm eine andere einen Fremden auf und trug ihn um 2 Uhr 35 Minuten ins Nest. In ähnlicher Weise wurde ein zweiter Fremder um 2 Uhr 55 Minuten ins Nest getragen, ein dritter um 3 Uhr 45 Minuten, während der vierte um 4 Uhr 20 Minuten über den Rand des Bretes geworfen ward. Kurz darauf

wurden zwei von den Fremden wieder aus dem Neste herausgebracht und ins Wasser geworfen. Ein zweiter Freund wurde um 4 Uhr 58 Minuten wie der erste weggeworfen, der dritte um 5 Uhr 17 Minuten und der vierte um 5 Uhr 46 Minuten. Ich konnte nicht ermitteln, was aus dem letzten Fremden geworden ist, zweifle aber kaum daran, dass er gleich den übrigen wieder aus dem Neste herausgeschafft und weggeworfen worden ist.

Am folgenden Tage um 6 Uhr 45 Minuten unternahm ich den gleichen Versuch noch einmal, nur kehrte ich die Farben um, mit denen die Thiere bezeichnet waren. Um 7 Uhr wurde einer der Fremden fortgetragen und über den Rand des Glases ins Wasser gestossen, um 8 Uhr ein zweiter. Um 8 Uhr 45 Minuten wurde ein Freund aufgehoben, eine Zeit lang umhergetragen und dann in den Wassergraben geworfen. Um 9 Uhr 45 Minuten wurde ein Freund ins Nest getragen, aber wieder herausgeschafft und etwa um 3 Uhr nachmittags fortgeworfen. Die andern vier blieben bis 8 Uhr nachmittags liegen, wohin ich sie gelegt hatte, und obwol die Ameisen herbeikamen und sie untersuchten, trugen sie doch keine weg.

29. September. Ich brachte wiederum neun chloroformirte Ameisen, fünf Freunde und vier Fremde, in die Nähe der Futterstelle einer Anzahl Ameisen. Es ging ein beständiger Zug von Ameisen zum Honig hin, sodass 10—15 Ameisen in der Regel zugleich dabei waren.

Ein	Fremder	wurde	aufgenommen	10 Uhr	20 Min.
			und ins Wasser geworfen	10 „	32 „
„	„	„	aufgenommen	10 „	22 „
			und ins Wasser geworfen	10 „	35 „
„	Freund	„	aufgenommen	11 „	22 „
			und ins Wasser geworfen	11 „	42 „
„	Fremder	„	aufgenommen	11 „	35 „
			und ins Wasser geworfen	11 „	50 „
„	„	„	aufgenommen	11 „	41 „
			und ins Wasser geworfen	11 „	45 „

Bald darauf wurden die andern gleichfalls aufgelesen, an den Rand der Platte getragen und dort fallen gelassen, keine aber mit ins Nest genommen.

2. October. Um 10 Uhr vormittags legte ich abermals zehn chloroformirte Ameisen, fünf Freunde und fünf Fremde, in die Nähe der Futterstelle. Sie wurden in folgender Reihenfolge aufgehoben und fortgeschafft.

		Uhr	Min.
Ein Fremder wurde	aufgenommen	11 Uhr	5 Min.
	und ins Wasser geworfen	11 „	15 „
„ Freund wurde	aufgenommen	11 „	12 „
	und ins Wasser geworfen	11 „	50 „
„ Fremder „	aufgenommen	11 „	25 „
	und ins Wasser geworfen	11 „	36 „
„ „ „	aufgenommen	12 „	7 „
	und ins Wasser geworfen	12 „	45 „
„ Freund „	aufgenommen	12 „	10 „
	und ins Wasser geworfen	12 „	16 „
„ Fremder „	aufgenommen	1 „	10 „
	und ins Wasser geworfen	2 „	6 „
„ Freund „	aufgenommen	1 „	42 „
	und ins Wasser geworfen	1 „	46 „
„ „ „	aufgenommen	1 „	52 „
	und ins Wasser geworfen	1 „	56 „
„ „ „	aufgenommen	2 „	6 „
	und ins Wasser geworfen	3 „	10 „

Nur einer, und zwar ein Fremder, wurde um 12 Uhr 45 Minuten ins Nest getragen, aber um 1 Uhr 10 Minuten wieder herausgeschafft.

6. October. Derselbe Versuch wurde mit vier Fremden und fünf Freunden um 9 Uhr vormittags wiederholt.

		Uhr	Min.
Ein Freund wurde	aufgenommen	9 Uhr	25 Min.
	und fortgeworfen	9 „	31 „
„ „ „	aufgenommen	9 „	32 „
	und fortgeworfen	9 „	38 „
„ Fremder „	aufgenommen	9 „	35 „
	und fortgeworfen	9 „	45 „
„ Freund „	aufgenommen	9 „	45 „
	und fortgeworfen	9 „	52 „
„ Fremder „	aufgenommen	10 „	8 „
	und fortgeworfen	10 „	17 „

Ein Freund	„	aufgenommen	10 Uhr	17	Min.
		und fortgeworfen.......	10 „	20	„
„ Fremder	„	aufgenommen	10 „	22	„
		und fortgeworfen.......	10 „	25	„
„ „	„	aufgenommen	10 „	28	„
		und fortgeworfen.......	10 „	40	„
„ Freund	„	aufgenommen	10 „	25	„
		und fortgeworfen.......	10 „	31	„

Keiner wurde ins Nest getragen.

Diese Versuche scheinen zu beweisen, dass unter solchen Umständen Ameisen, wenigstens von dieser Art, ihre auf solche Weise bewusstlos gemachten Freunde nicht in Sicherheit bringen.

Da bei diesem Versuche jedoch die Ameisen vollkommen todt waren, so war es, denke ich, kaum zu erwarten, dass ein Unterschied zwischen Freunden und Fremden gemacht werden würde. Ich wiederholte deshalb denselben Versuch, nur berauschte ich die Ameisen, statt sie zu chloroformiren. Dieser Versuch ist schwieriger, da es nicht in allen Fällen leicht ist, den erforderlichen Grad des Rausches zu treffen. Die Zahlen der Freunde und Fremden sind daher nicht ganz gleich, weil in einigen Fällen die Ameisen sich zu rasch erholten und deshalb entfernt werden mussten. In solchen Fällen ersetzte ich später die so entfernte Ameise durch eine andere, um die Zahl der Freunde und Fremden ziemlich gleich zu halten. Die gesunden Ameisen schienen einigermaassen verdutzt darüber, ihre berauschten oder betrunkenen Mitgeschöpfe in einem so unanständigen Zustande zu finden, nahmen sie auf und trugen sie eine Zeit lang in ziemlich planloser Weise umher.

20. November. Ich experimentirte mit sechs Freunden und sechs Fremden, von 11 Uhr an.

Um	11	Uhr	30	Min.	wurde	ein	Freund	ins	Nest	getragen,	
„	11	„	50	„	„	„	Fremder	ins	Wasser	geworfen,	
„	12	„	30	„	„	„	„	„	„	„	
„	12	„	31	„	„	„	Freund	„	„	„	
„	1	„	10	„	„	„	Fremder	„	„	„	
„	1	„	18	„	„	„	„	„	„	„	
„	1	„	27	„	„	„	„	„	„	„	

Um 1 Uhr 30 Min. wurde ein Freund (der sich zum Theil erholt hatte) ins Nest getragen,
„ 2 „ 30 „ „ ein Freund aufgenommen und bis 2 Uhr 55 Min. umhergetragen,

dann zum Neste getragen; an der Thür aber begegneten dem Träger zwei andere Ameisen, welche die berauschten packten, forttrugen und schliesslich ins Wasser warfen.

Um 3 Uhr 35 Minuten wurde ein Freund ins Nest getragen.

Von diesen zwölf wurden also fünf Fremde und zwei Freunde ins Wasser geworfen, hingegen keiner von den Fremden, aber drei Freunde ins Nest geholt. Keiner von den Freunden wurde wieder aus dem Neste geschafft.

22. November. Ich experimentirte in der gleichen Weise von 12 Uhr an mit vier Freunden und vier Fremden.

Um 12 Uhr 16 Min. wurde ein Fremder genommen und ins Wasser geworfen,
„ 12 „ 21 „ „ „ „ genommen und ins Wasser geworfen,
„ 12 „ 23 „ „ „ „ genommen und ins Wasser geworfen.
„ 12 „ 40 „ „ „ „ genommen und ins Wasser geworfen.

Ich legte dann vier weitere ebenso behandelte Fremde hinzu.

Um 3 Uhr 10 Min. wurde ein Fremder genommen und ins Wasser geworfen,
„ 3 „ 30 „ „ „ „ genommen und ins Wasser geworfen,
„ 3 „ 35 „ „ „ „ genommen und ins Wasser geworfen,
„ 3 „ 44 „ „ „ Freund (der sich theilweise erholt hatte) ins Nest getragen,
„ 4 „ 10 „ „ ein Fremder genommen und ins Wasser geworfen,
„ 4 „ 13 „ „ „ Freund (der sich theilweise erholt hatte) ins Nest getragen.

In diesem Falle wurden also acht Fremde ins Wasser geworfen und keiner ins Nest getragen, dagegen zwei

Freunde ins Nest geholt und keiner ins Wasser geworfen.

1. December. Versuch mit fünf Freunden und fünf Fremden, von 2 Uhr 15 Minuten an.

Um 2 Uhr 30 Min. wurde ein Fremder ins Wasser geworfen,
" 3 " 2 " " " " " " "
" 3 " 20 " " " Freund ins Nest geholt,
" 3 " 35 " " " Fremder " " " später aber wieder herausgeschafft und ins Wasser geworfen,
" 3 " 52 " wurde ein Fremder ins Nest geholt, später aber wieder herausgeschafft und ins Wasser geworfen.
" 4 " 5 " that ich vier neue Freunde und ebenso viele Fremde dazu,
" 4 " 45 " wurde ein Fremder ins Wasser geworfen,
" 5 " 10 " " " " " Nest geholt, aber später wieder herausgeschafft und ins Wasser geworfen,
" 5 " 24 " wurde ein Fremder ins Nest geholt, aber später wieder herausgeschafft und ins Wasser geworfen,
" 5 " 55 " wurde ein Freund ins Wasser geworfen.
" 6 " 4 " " " Fremder " " "
" 6 " 4 " " " " " " "
" 6 " 8 " " " Freund ins Nest geholt,
" 6 " 20 " " " " " " "
" 6 " 23 " " " " " " "
" 6 " 30 " " " Fremder ins Wasser geworfen,
" 6 " 50 " " " Freund " " "
" 8 " 5 " " " " " Nest geholt.

In diesem Falle wurden zwei Freunde ins Wasser geworfen und sieben ins Nest geholt, während sechs Fremde ins Wasser geworfen und vier ins Nest geholt wurden; die letztern aber wurden sämmtlich wieder herausgeschafft und ins Wasser geworfen.

8. December. Versuch mit sechs Freunden und sechs Fremden, von 11 Uhr 30 Minuten an.

Um 11 Uhr 30 Min. wurde ein Freund ins Nest getragen,
" 11 " 47 " " " " " " "
" 11 " 50 " " " " " " "
" 11 " 52 " " " " " " "

Um	11	Uhr	56	Min.	wurde	ein	Freund	ins	Wasser	geworfen,
„	11	„	58	„	„	„	Fremder	„	„	„
„	11	„	58	„	„	„	„	„	„	„
„	12	„	—	„	„	„	„	„	Nest	getragen,
„	12	„	2	„	„	„	„	„	„	„
„	12	„	3	„	„	„	„	„	„	„

Ich brachte dann weitere vier von jeder Art dazu und ersetzte, wenn ein Freund oder ein Fremder fortgetragen wurde, ihn durch einen andern.

Um	12	Uhr	45	Min.	ein	Freund	ins	Wasser,
„	12	„	58	„	„	Fremder	„	„
„	1	„	—	„	„	Freund	ins	Nest,
„	1	„	—	„	„	„	„	„
„	1	„	—	„	„	„	„	„
„	1	„	58	„	„	„	„	„
„	1	„	59	„	„	„	„	„
„	2	„	30	„	„	Fremder	ins	Wasser,
„	2	„	30	„	„	„	„	„
„	2	„	35	„	„	„	„	Nest,
„	2	„	42	„	„	„	„	Wasser,
„	2	„	48	„	„	„	„	„
„	2	„	51	„	„	„	„	„
„	2	„	52	„	„	„	„	„
„	2	„	55	„	„	Freund	ins	Nest,
„	2	„	55	„	„	Fremder	ins	Wasser,
„	2	„	55	„	„	„	„	„
„	3	„	2	„	„	Freund	„	„
„	3	„	6	„	„	Fremder	„	„
„	3	„	12	„	„	Freund	„	„
„	3	„	15	„	„	„	„	„
„	3	„	16	„	„	„	„	Nest,
„	3	„	22	„	„	Fremder	ins	Wasser,
„	3	„	25	„	„	„	„	„
„	3	„	25	„	„	Freund	ins	Nest,
„	3	„	35	„	„	Fremder	ins	Wasser,
„	3	„	50	„	„	Freund	ins	Nest,
„	3	„	50	„	„	„	„	„

Alle diese Ameisen erschienen vollständig bewusstlos. Im ganzen wurden 16 Freunde ins Nest geholt und 5 ins Wasser geworfen, während von den Fremden nur 3 ins Nest geholt und 15 ins Wasser geworfen wurden. Ausserdem wurden wie beim vorhergehenden Versuch

selbst die drei Fremden, die anfangs ins Nest getragen waren, bald wieder herausgeschafft und fortgeworfen, während dies, soweit ich es feststellen konnte, mit keinem Freunde geschehen ist, obwol wir fleissig auch danach suchten. In diesem Falle waren ferner alle berauschten Ameisen bewegungslos und anscheinend bewusstlos.

15. Januar. Wiederholung des gleichen Versuches von 12 Uhr 20 Minuten an. Bis 7 Uhr nachmittags war keine der berauschten Ameisen entfernt. Um 8 Uhr 20 Minuten fanden wir einen Fremden im Wasser, um 9 Uhr 30 Minuten einen zweiten und am folgenden Morgen einen dritten. Die übrigen blieben unberührt.

17. Januar. Wiederholung desselben Versuches von 11 Uhr 30 Minuten an.

Um	12	Uhr	—	Min.	wurde	ein	Freund ins Nest getragen,
„	12	„	20	„	„	„	Fremder ins Wasser geworfen,
„	12	„	34	„	„	„	Freund ins Nest getragen,
„	12	„	40	„	„	„	Fremder ins Wasser geworfen,
„	12	„	45	„	„	„	Freund ins Nest getragen,
„	1	„	—	„	„	„	Fremder „ „ „
„	1	„	—	„	„	„	„ „ Wasser geworfen,

(Unterbrechung der Beobachtung bis 2 Uhr.)

Um	2	Uhr	30	Min.	wurde	ein	Fremder ins Wasser geworfen,
„	2	„	30	„	„	„	„ „ Nest getragen,
„	4	„	10	„	„	„	„ „ „ „
„	4	„	30	„	„	„	Freund „ „ „
„	6	„	20	„	„	„	Fremder ins Wasser geworfen,
„	6	„	35	„	„	„	„ „ „ „

Das Gesammtergebniss war mithin, dass die Ameisen 41 Freunde und 52 Fremde wegtrugen. Von den Freunden wurden 32 ins Nest geholt und 9 ins Wasser geworfen. Von den Fremden wurden hingegen 43 ins Wasser geworfen, nur 9 ins Nest geholt und 7 von diesen nach kurzer Zeit wieder herausgeschafft und fortgeworfen. Ich bin überzeugt, dass die beiden andern ebenso behandelt worden sind, wenn wir auch die Thatsache nicht feststellen konnten. Die sieben wurden nur infolge sehr genauer Beobachtung entdeckt, und die beiden andern können uns leicht entgangen sein.

Es scheint also daraus hervorzugehen, dass diese Ameisen selbst im Zustande der Berauschung von ihren Freunden erkannt wurden.

Tabellarische Uebersicht. — Versuche mit chloroformirten und berauschten Ameisen.

	Chloroformirte Ameisen.					
	Freunde.			Fremde.		
	Ins Nest	Ins Wasser.	Nicht fortgeschafft.	Ins Nest.	Ins Wasser.	Nicht fortgeschafft.
Sept. 10	—	—	4	—	4	—
„ 14	—	4	—	2 und wieder herausgeschafft	2	—
„ 15	1 und wieder herausgeschafft	1	—	—	2	2
„ 29	—	5	—	—	4	—
Oct. 2	—	5	—	1 und wieder herausgeschafft	4	—
„ 6	—	5	—	—	4	—
	1	20	4	3	20	2
	Berauschte Ameisen.					
Nov. 20	3	2	—	—	5	1
„ 22	2	—	2	—	8	—
In diesen Fällen hatten sich einige von den Ameisen theilweise erholt; in den folgenden waren sie ganz bewusstlos.						
Dec. 1	7 keine wieder herausgeschafft	2	—	3 sämmtlich wieder herausgeschafft	6	—
„ 8	16 keine wieder herausgeschafft	5	—	3 sämmtlich wieder herausgeschafft	15	—
Jan. 15	—	—	4	—	3	1
„ 17	4 keine wieder herausgeschafft	—	—	3 eine wieder herausgeschafft	6	—
	27	7	4	9	30	1

SECHTES KAPITEL.

Erkennen von Freunden.

Wie wir bereits gesehen haben, sind bei den Ameisen wie bei den Bienen, während die vollkommenste Harmonie zwischen allen Gliedern desselben Volkes herrscht, alle andern Feinde. Ich habe schon Beweise genug dafür mitgetheilt, dass eine fremde Ameise nie in einem Volke geduldet wird. Dies setzt natürlich voraus, dass alle Bienen oder Ameisen eines Volkes die Fähigkeit haben, einander zu erkennen, eine höchst erstaunliche Thatsache, wenn wir bedenken, wie kurz ihr Leben und wie ungeheuer ihre Zahl ist. Man hat berechnet, dass in einem einzigen Stocke an 50000 Bienen leben können, und bei den Ameisen ist die Zahl noch viel grösser. In den grössten Völkern von *Formica pratensis* leben wahrscheinlich an 400—500000 Ameisen, und in andern Fällen werden selbst diese Zahlen noch überschritten.

Wenn jedoch eine Fremde unter die Ameisen eines andern Nestes gesetzt wird, so wird sie sofort angegriffen. In dieser Hinsicht habe ich mich, wie die folgenden Seiten zeigen werden, überzeugt, dass die Angaben von Huber und andern vollkommen richtig sind. Wenn ich z. B. eine fremde Ameise in eins meiner Nester, sagen wir von *Formica fusca* oder *Lasius niger* setzte, so wurde sie sofort angegriffen. Eine Ameise packte sie an einem Fühler, eine andere an einem Bein uud so wurde sie entweder aus dem Neste geschleppt oder getödtet.

Wir haben es aber nicht nur mit der Thatsache zu thun, dass die Ameisen ihre sämmtlichen Kameraden kennen, sondern dass sie dieselben sogar nach langer Trennung wiedererkennen.

Huber erzählt, ein paar Ameisen, die er in Gefangenschaft gehalten hatte, seien zufällig entschlüpft; „sie

begegneten ihren frühern Kameraden, erkannten sie, tauschten mit ihren Fühlern Liebkosungen aus und führten sie in ihr eigenes Nest; nun kamen diese in dichten Scharen, um die Flüchtlinge unter und bei dem künstlichen Ameisenhaufen zu suchen, und wagten sogar in die Glasglocke einzudringen, wo sie eine vollständige Desertion herbeiführten, indem sie nach und nach alle Ameisen forttrugen, die sie dort fanden. In wenigen Tagen war der Stock entvölkert. Diese Ameisen waren vier Monate lang ohne Verkehr gewesen.“ [1] Diese interessante Angabe ist begreiflicherweise von spätern Schriftstellern nachgeschrieben worden (vgl. z. B. Kirby und Spence „Introduction to Entomology“, II, 66, und Newport, „Transactions of the Entomological Society of London“, II, 239).

Forel betrachtet allerdings die von Huber beobachteten Bewegungen als den Ausdruck von Furcht und Erstaunen statt von Liebe, obwol er nach seinen eigenen Beobachtungen geneigt ist, zu glauben, dass Ameisen einander nach mehrmonatlicher Trennung wiedererkennen.

Huber machte seine Beobachtung zufällig und that keine Schritte, sie durch spätere Versuche zu prüfen. Die Thatsache ist jedoch von solcher Bedeutung, dass ich mich entschloss, weitere Beobachtungen darüber anzustellen. An erster Stelle will ich wiederholen, dass ich mich durch viele Experimente davon überzeugt habe, dass Ameisen aus einem Volke, die in ein anderes gebracht werden — wohlverstanden immer in eins derselben Art —, angegriffen und entweder vertrieben oder getödtet werden. Es folgt daraus, da innerhalb des Nestes die vollste Harmonie herrscht — ich habe in der That nie einen Streit zwischen Schwesterameisen gesehen —, dass sie einander an irgendwelchen Zeichen erkennen müssen.

Wenn wir ihre grosse Zahl bedenken, ist dies schon überraschend genug; dass sie sich aber gar, wie Huber

[1] A. a O., S. 172.

angibt, nach einer monatelangen Trennung wiedererkennen sollten, ist noch erstaunlicher.

Ich beschloss daher, seine Beobachtung zu wiederholen und zu erweitern. Zu dem Zwecke theilte ich am 20. August 1875 eine Colonie von *Myrmica ruginodis*, sodass die eine Hälfte in einem Nest, *A*, die andere in einem andern, *B*, war, beide vollständig voneinander getrennt.

Am 3. October setzte ich in das Nest *B* einen Fremden und einen alten Gefährten aus dem Nest *A*. Beide waren mit einem Farbenfleck gekennzeichnet. Eine Ameise stürzte sich sofort auf den Fremden; um den Freund kümmerte sich keine.

18. October. Um 10 Uhr vormittags brachte ich einen Fremden und einen Freund aus Nest *A* hinein. Am Abend war der erstere getödtet, der letztere ganz wie zu Hause.

19. October. Ich setzte eine Ameise mit einem Freunde aus Nest *A* in ein Fläschchen. Sie zeigten keine Spur von Feindschaft. Dann that ich einen Fremden hinzu, und sofort begann die eine Ameise, mit diesem zu kämpfen.

24. October. Ich setzte wieder einen Fremden und einen Freund ins Nest. Ersterer wurde angegriffen, letzterer nicht. Am folgenden Tage fand ich den erstern fast todt, während der Freund wohlauf war.

31. October. Ich setzte wieder einen Fremden und einen Freund ins Nest. Der erstere wurde sofort angegriffen. In diesem Falle wurde auch der Freund für einen Augenblick an einem Bein gepackt, aber gleich wieder losgelassen. Am folgenden Morgen war der Fremde todt, der Freund befand sich ganz wohl.

7. November. Wieder einen Fremden und einen Freund hineingesetzt. Der erstere wurde bald angegriffen und schliesslich hinausgejagt; von dem letztern schienen sie keine besondere Notiz zu nehmen. Ich konnte keine Bewillkommungszeichen sehen, kein Versammeln um einen zurückgekehrten Freund; dagegen wurde derselbe nicht angegriffen.

Ferner trennte ich am 4. August 1875 eine meiner Colonien von *Formica fusca* in zwei Hälften und hielt sie ganz gesondert. Von Zeit zu Zeit setzte ich Exemplare von der einen Hälfte in die andere. Die Einzelheiten des Versuches findet man im Anhange B angegeben. Anfangs wurden die Freunde immer freundlich aufgenommen, nachdem die Trennung aber mehrere Monate gedauert hatte, wurden sie gelegentlich angegriffen, wie wenn einige von den Ameisen, vielleicht die jungen, sie nicht erkannt hätten. Doch wurden sie nie getödtet oder aus dem Neste getrieben, sodass augenscheinlich, wenn einmal ein Irrthum vorkam, dieser bald erkannt wurde. Wer die verschiedene Weise gesehen hätte, in der diese Ameisen und Fremde behandelt wurden, hätte nicht im Zweifel sein können, dass die erstern als Freunde, die letztern als Feinde erkannt wurden. Die letzten drei wurden am 14. Mai 1877 wieder hineingesetzt, d. h. nach einer Trennung von einem Jahr und neun Monaten, und dennoch wurden sie freundlich aufgenommen und offenbar als Freunde erkannt.

Diese Beobachtungen wurden sämmtlich mit *Formica fusca* angestellt, und es wäre danach natürlich möglich, dass andere Arten sich anders benehmen würden.

So bildet in der That *Lasius niger* in dieser Hinsicht einen überraschenden Gegensatz zu *F. fusca*. Ich wünschte zu sehen, ob die Colonien dieser Art, die in der Umgebung meines Hauses sehr zahlreich waren, in freundschaftlichen Beziehungen zueinander standen. Zu diesem Zwecke hielt ich ein Nest von *L. flavus* einen oder zwei Tage ohne Futter und gab ihnen dann etwas Honig, zu dem sie ihren Weg bald in Mengen fanden. Dann setzte ich in ihre Mitte eine Ameise von derselben Art aus einem benachbarten Neste; die andern griffen sie nicht an, putzten sie im Gegentheil, doch bin ich nach der Aufmerksamkeit, die sie erregte, und den zahlreichen Mittheilungen, die zwischen ihr und ihnen ausgetauscht wurden, überzeugt, dass sie wussten, es sei nicht eine von den Ihrigen. Nach einigen Minuten

begleitete sie einige von den heimkehrenden Ameisen zum Nest. Sie zogen oder führten sie ersichtlich nicht, sondern sie ging frei mit den Uebrigen. Diesen Versuch habe ich mehrmals mit dem gleichen Ergebniss wiederholt.

Sodann nahm ich 4 Ameisen, zwei aus einem etwa 500 m in der einen Richtung und zwei aus einem ebenso weit in einer andern Richtung entfernten Neste. In allen Fällen war das Resultat dasselbe. Sie wurden gleichfalls höchst freundlich aufgenommen, und in allen Fällen ging der Fremde aus eigenen Stücken mit in das Nest. Eine von den Fremden wurde allerdings den halben Weg zum Eingange des Nestes geschleppt, dann aber losgelassen und hätte fortlaufen können, wenn sie gewollt hätte. Sie ging jedoch, nachdem sie eine halbe Minute umhergekrochen war, freiwillig mit ins Nest. In einem oder zwei Fällen lief die fremde Ameise so rasch und gerade zum Nest, als ob sie schon so und so oft dort gewesen wäre. Dies kann, scheint mir, nur vermittelst des Geruchs geschehen sein. Sicher hätten Hunde ihr Wild nicht directer und ohne sich länger zu besinnen verfolgen können. In andern Fällen dagegen dauerte es viel länger, bis sie hineingingen. Um mich zu vergewissern, dass diese Thatsachen nicht daher rührten, dass ich das Nest von einer Colonie oder von Verbündeten genommen hatte, verschaffte ich mir später einige Ameisen derselben Art aus Hertfordshire, und diese benahmen sich in ganz ähnlicher Weise. In einem oder zwei Fällen schienen sie angegriffen zu werden, aber so schwach, dass ich dessen nicht ganz sicher war; in keinem Falle wurden die Ameisen getödtet.

Noch mehr überraschte mich folgende Thatsache. Um 9 Uhr vormittags (am 13. August) brachte ich eine Ameise an eine Stelle, wo einige Stunden vorher eine Anzahl *Lasius flavus* (aus einem meiner Nester domesticirter Ameisen) gefressen hatten; im Augenblick aber war keine mehr dort oder überhaupt draussen. Der Eingang ins Nest lag etwa 8 Zoll davon; aber sie krochen

gerade darauf zu und direct ins Nest. Eine zweite wanderte 4—5 Minuten umher und lief dann hinein; eine dritte dagegen schlug eine falsche Richtung ein und fand, wenigstens dreiviertel Stunden lang, den Eingang nicht.

Damals beobachtete ich jedoch nicht, was aus den so in ein fremdes Volk gelangten Thieren wurde. Es schien mir der Mühe werth, dies festzustellen, und so nahm ich später (1881) sechs Ameisen aus einem meiner Nester von *L. flavus*, kennzeichnete sie und schaffte sie in ein anderes Nest derselben Art. Wie in den vorhergehenden Fällen gingen sie ganz leicht hinein; doch wenn sie auch anfangs nicht angegriffen wurden, so wurden sie doch als Fremde erkannt. Die andern untersuchten sie sorgfältig und jagten sie schliesslich sämmtlich aus dem Nest. Ihre grössere Geneigtheit, in ein fremdes Nest zu laufen, findet vielleicht eine Erklärung in der Thatsache, dass sie als eine unterirdische Art immer den Instinct haben, sich unter dem Boden zu verbergen, während *F. fusca*, eine jagende Art, dies nur thut, um in ihr eigenes Nest zu kriechen.

Wie erkennen nun diese Ameisen und die Bienen ihre Gefährten? Da man schwer glauben kann, dass in so volkreichen Gemeinschaften jedes Individuum jedes andere von Ansehen kennt, so sind einige Entomologen auf den Gedanken gekommen, jedes Nest habe ein Zeichen oder eine Parole. Dies war z. B. die Meinung von Gélieu, der glaubte, in jedem Stocke hätten die Bienen ein gemeinsames Zeichen oder eine Parole. Als Beleg dafür führt er an[1], einer seiner Stöcke sei einige Tage lang von den Bienen aus einem andern beraubt, „et je désespérais de conserver cet essaim, lorsqu'un jour, sur le soir, je le vis fort inquiet, fort agité, comme s'il eût perdu sa reine. Les abeilles couraient en tout sens sur le devant et le tablier de la ruche, se flairant, se tâtant mutuellement, comme si elles

[1] Le Conservateur des abeilles, S. 143.

eussent voulu se dire quelque chose. C'était pour changer leur signe de reconnaissance, qu'elles changèrent en effet pendant la nuit. Toutes les pillardes qui revinrent le lendemain, furent arrêtées et tuées. Plusieurs échappèrent aux gardes vigilantes qui défendaient l'entrée; elles avertirent sans doute les autres du danger qu'elles avaient couru, et que l'on ne pouvait plus piller impunément. Aucune de celles qui voulurent recommencer leur déprédation ne pénétra dans la ruche, dont elles avaient fait leur proie, et qui prospéra merveilleusement."

Dujardin bezweifelt die Erklärung, die Gélieu gibt. Seiner Ansicht nach war das beraubte Nest damals weisellos, und die plötzliche Veränderung in ihrem Benehmen habe davon hergerührt, dass es eine Königin erhalten habe.

Burmeister[1] dagegen sagt in seinem ausgezeichneten „Handbuch der Entomologie": „Auch Mittheilungsgabe an ihre Kameraden dessen, was sie beabsichtigen, ist den Kerfen eigen. Man hat viel von den sogenannten Erkennungszeichen der Bienen geredet, welche darin bestehen sollen, dass sie vermittelst eigenthümlicher Zeichen unter vielen die Kameraden ihres Stockes zu finden wissen. Dieses Zeichen dient dazu, dass keine fremde Biene in einen Stock eindringen kann, ohne sogleich ertappt und getödtet zu werden. Bisweilen aber soll es sich ereignen, dass verschiedene Stöcke einerlei Erkennungszeichen haben, wo dann die Glieder derselben einander ungestört berauben. In solchem Falle verändern die Bienen des Stockes, der dabei im Nachtheile ist, ihre Erkennungszeichen, und können nun den Feind sogleich unterscheiden."[1]

Andere meinen wiederum, die Ameisen erkennten sich am Geruch.

McCook behauptet, mehr oder minder mit Wasser durchnässte Ameisen würden von ihren Freunden nicht

[1] Handbuch der Entomologie, I, 549.

mehr erkannt, sondern im Gegentheil angegriffen. Bei Schilderung der folgenden Beobachtung sagt er[1]: „Ich kam zufällig einer interessanten Entdeckung auf die Spur. Eine Ameise fiel in eine an den Fuss eines Baumes gestellte Dose mit Wasser. Sie blieb einige Augenblicke in der Flüssigkeit und kroch dann heraus. Sofort wurde sie in feindlicher Weise angegriffen, erst von einer, dann von einer zweiten, dann von einer dritten: so wurden ihr die beiden Fühler und ein Bein festgehalten. Eine vierte Ameise fiel über den Mesothorax und den Stiel her. Die kleine Gebadete wurde so eine lange Zeit hin- und hergezerrt und war offenbar zum Tode verdammt. Da nahm ich den kämpfenden Haufen auf. Zwei von den Angreifern hielten fest; eine fiel endlich ab, die andere aber konnte ich nicht losreissen und setzte daher das Paar wieder auf den Baum, die Verurtheilte ihrem harten Schicksal überlassend."

Er theilt noch ein oder zwei ähnliche Beobachtungen mit und fügt dann hinzu[2]: „Es scheint mir daher der Schluss gerechtfertigt, dass der eigenthümliche Geruch oder Zustand, an dem die Ameisen einander erkennen, durch das Bad zerstört war und die so «getränkten» Individuen als Eindringlinge, Fremde und Feinde betrachtet wurden. Dieser Schluss ist jedenfalls der Theorie ungünstig, wonach bei den Ameisen etwas wie ein intelligentes, sociales Gefühl bestehen soll. Die Erkennung ihrer Genossen ist auf eine physische Sinnesempfindung oder den «Geruch» zurückgeführt." Mir scheint dieser Schluss, wie ich bekenne, nicht zwingend zu sein.

Man kann kaum glauben, dass jede Ameise einen besondern Geruch hat, und fast ebenso schwierig ist es, wenn man an die ungeheuere Zahl der Ameisennester denkt, anzunehmen, dass jedes Volk einen eigenen Geruch besitzt. Ueberdies habe ich in einem frühern Ka-

[1] Mound-making Ants of the Alleghanies, S. 280.
[2] A. a. O., S. 281.

pitel einige Versuche mit berauschten Ameisen mitgetheilt. Man wird sich erinnern, dass meine Ameisen sich über einen von einem Wassergraben umzogenen Tisch ausbreiten dürfen. Nun wurden, wie schon erwähnt, von 41 berauschten Freunden 32 ins Nest getragen und 9 ins Wasser geworfen, während von 52 berauschten Fremden 2 ins Nest geholt und 50 ins Wasser geworfen wurden, und ich halte es für höchst wahrscheinlich, dass selbst diese zwei später wieder herausgeschafft und ebenso wie die übrigen behandelt worden sein werden.

Es ist mithin klar, dass bei dieser Art, und ich glaube auch bei den meisten, wenn nicht bei allen andern Arten, die Ameisen eines Volkes einander sämmtlich erkennen. Die ganze Frage ist äusserst schwierig. Es fiel mir jedoch ein, vielleicht könnten Versuche mit Puppen einiges Licht auf den Gegenstand werfen. Obwol alle Völker Todfeinde sind, werden Larven oder Puppen, die man aus einem Nest in ein anderes setzt, mit anscheinend ebenso viel Sorgfalt gepflegt, als wenn sie wirklich zum Neste gehörten. Im Ameisenkriege gewährt das Geschlecht keinen Schutz, die Jungen aber werden geschont, wenigstens wenn sie zur gleichen Art gehören. Und obwol die Gewohnheiten der Ameisen sehr verändert werden, wenn man sie aus ihrem Neste fortnimmt und nur mit einigen wenigen Freunden zusammenhält, so pflegen sie doch auch unter solchen Umständen sorgfältig jedes Junge, das man ihnen anvertraut. Wäre die Erkennung nur eine individuelle, kennten die Ameisen jeden ihrer Kameraden, wie wir unsere Freunde nicht nur unter Fremden, sondern untereinander erkennen, dann würden junge Ameisen, die als Puppen aus dem Neste genommen und, nachdem sie zur Reife herangewachsen sind, wieder hineingesetzt würden, nicht als Freunde erkannt werden. Wenn dagegen die Erkennung mittels irgendeines Zeichens oder einer Parole bewerkstelligt würde, so könnten Puppen, welche Ameisen aus einem andern Neste anvertraut waren,

wenn überhaupt eine Parole, so nur diejenige dieses Nestes haben, nicht die ihres eigenen. In diesem Falle müssten sie also in dem Neste, aus dem ihre Pflegeeltern stammen, freundlich aufgenommen werden, nicht in ihrem eigenen.

Zuerst brachte ich daher am 2. September 1877 einige Puppen aus einem meiner Nester von *Formica fusca* mit einem Paar Ameisen aus demselben Neste zusammen. Am 27. setzte ich zwei Ameisen, welche inzwischen aus diesen Puppen ausgeschlüpft waren, um 8 Uhr 30 Minuten morgens in ihr eigenes Nest zurück, nachdem ich sie wie gewöhnlich mit Farbe gekennzeichnet hatte. Um 9 Uhr schienen sie ganz zu Hause zu sein, um $9^1/_2$ desgleichen, um 10 desgleichen, und sie waren schon fast gereinigt. Danach konnte ich sie nicht mehr unterscheiden.

Am 29. kam eine andere Puppe aus, und am 1. October um 7 Uhr 45 Minuten brachte ich die junge Ameise ins Nest zurück. Sie schien ganz zu Hause, und die andern begannen bald sie zu reinigen. Wir beobachteten sie von Zeit zu Zeit und überzeugten uns, dass sie nicht angegriffen wurde; nach $9^1/_2$ Uhr konnten wir sie, da die Farbe entfernt war, nicht mehr erkennen.

Am 14. Juli 1878 that ich einige Puppen aus einem andern Neste von *Formica fusca* zu zwei Freunden in ein Gläschen. Am 11. August setzte ich vier von den jungen Ameisen, die aus diesen Puppen ausgeschlüpft waren, ins Nest. Nach Verlauf einer Stunde suchte ich vergeblich nach ihnen. Die Thür des Nestes war mit Baumwolle verschlossen, sodass sie nicht wohl fortgekrochen sein konnten, und wenn sie angegriffen worden wären, so hätten wir es, denke ich, sehen müssen. Ich glaube daher, sie werden inzwischen gereinigt worden sein. Da wir sie aber nicht wirklich beobachtet hatten, so war ich nicht zufrieden und setzte daher um 5 Uhr nachmittags noch zwei andere hinein. Um $5^1/_2$ Uhr waren sie ganz wohlauf, um $5^3/_4$ desgleichen, eine schon

fast gereinigt. Um 6 Uhr war eine ganz munter, die andere nicht mehr zu erkennen, da sie vollständig gereinigt war. Um $6^1/_2$ Uhr war ebenfalls eine ganz zu Hause, die andere nicht mehr zu unterscheiden. Um 7 Uhr waren beide vollkommen gereinigt.

Am folgenden Tage kennzeichnete ich eine andere und setzte sie um 6 Uhr morgens ins Nest. Um $6^1/_4$ Uhr war sie ganz heimisch unter den andern, ebenso um $6^1/_2$, 7, $7^1/_2$, 8 und $9^1/_2$ Uhr, worauf ich sie nicht mehr unterscheiden konnte.

Am folgenden Tage um $6^3/_4$ Uhr morgens that ich eine andere hinein. Um 7 Uhr war sie ganz zu Hause, ebenso um $7^1/_4$, $7^1/_2$, 8 und $9^1/_2$ Uhr, worauf ich sie nicht weiter beobachtete.

Um zu prüfen, wie die Ameisen dieses Nestes sich gegen eine fremde benehmen würden, setzte ich, obwol ich über den Ausgang keinen Zweifel hegte, eine hinein. Der Unterschied war schlagend. Die fremde war eine starke Ameise; dennoch fühlte sie sich offenbar unbehaglich, lief vor jeder Ameise weg, die ihr begegnete, und rannte in nervöser Hast umher, indem sie versuchte, aus dem Neste zu entrinnen. Sie wurde indessen bald angegriffen.

Am 1. October wurden sodann fünf Puppen von *Lasius niger* in ein Glas mit fünf Ameisen aus demselben Nest gesetzt. Am 8. December nahm ich drei von den aus diesen Puppen ausgeschlüpften Ameisen und that sie um Mittag wieder in ihr altes Nest, nachdem ich sie durch Stutzen der Krallen gekennzeichnet hatte. Unter diesen Umständen konnten wir sie natürlich nicht verfolgen. Ich beobachtete aber jede halbe Stunde sorgfältig das Nest und überzeugte mich, dass kein Kampf stattfand. Am nächsten Morgen war keine Todte vorhanden, und auch während der nächsten 14 Tage kam kein Todesfall im Neste vor.

21. December. Es wurden drei weitere Ameisen in derselben Weise gekennzeichnet und um $11^1/_4$ Uhr vormittags ins Nest gesetzt. Bei Beobachtung in den ge-

wöhnlichen Zwischenräumen war kein Kampf wahrzunehmen. Am nächsten Morgen lag keine todte Ameise ausserhalb des Nestes, später aber fand ich eine von diesen Ameisen draussen und zwar fast todt. Ich möchte indessen annehmen, dass ich sie zufälligerweise beschädigt hatte.

23. December. Es wurden drei Ameisen angemalt und um 10 Uhr morgens ins Nest gesetzt. Um 11 Uhr waren sie sämmtlich wohlauf, ebenso um 12, 1, 2, 3, 4, 5 Uhr. Um 3 Uhr setzte ich zum Vergleich drei Fremde hinein: zwei von ihnen wurden bald angegriffen; die andere versteckte sich in einer Ecke; schliesslich aber wurden sie alle drei aus dem Neste geschleppt. Einige Tage lang fand ich keine andere Todte ausserhalb des Nestes.

29. December. Ich malte drei weitere an und that sie um $10^{1}/_{2}$ Uhr ins Nest. Um 11 Uhr waren alle wohlauf, ebenso um 12, um 1, um 2 Uhr. Während des Nachmittags wurden sie ein- oder zweimal eine oder zwei Minuten lang angegriffen; aber die Ameisen schienen ihren Irrthum zu merken und liessen sie wieder gehen. Am nächsten Morgen fand ich eine todte Ameise, hatte aber keinen Grund anzunehmen, dass es eine von den obigen dreien war. Am folgenden Morgen lag wiederum nur eine Todte ausserhalb des Nestes; es war die dritte von den oben erwähnten Fremden, die am 23. hineingesetzt waren. Bis zum 23. Januar fand ich weiter keine Todte.

3. Januar 1879. Ich malte drei weitere Ameisen an und that sie um $11^{1}/_{2}$ Uhr vormittags ins Nest. Um 12 Uhr waren zwei wohl und munter; die dritte konnten wir nicht sehen, aber keine Ameise wurde angegriffen. Um 1 Uhr waren alle wohlauf, ebenso um 2 und um 5 Uhr. Wie schon erwähnt, wurde mehrere Tage keine todte Ameise aus dem Neste geschafft.

5. Januar. Wiederum drei angemalt und um $11^{1}/_{2}$ Uhr vormittags ins Nest gesetzt. Um 12 Uhr befanden sich zwei wohlauf unter den übrigen; die dritte konnte ich

nicht finden; aber keine Ameise wurde angegriffen. Um $12^1/_2$, 1, 2, 4 Uhr alles ebenso. Am folgenden Tage fand ich zwei von ihnen ganz munter unter den übrigen. Todte Ameisen waren nicht vorhanden.

13. Januar. Wiederum drei angemalt und um $12^1/_2$ Uhr nachmittags ins Nest gethan. Um 1 Uhr waren alle wohl, um 2 Uhr ebenfalls. Um 4 Uhr waren zwei wohlauf, die dritte konnte ich nicht sehen, doch wurde sie nicht angegriffen. Als ich am nächsten Morgen nach dem Neste sah, wurde gerade eine hinausgetragen, nicht gezerrt. Die Ameise trug sie etwa 6 Zoll weit und legte sie dann augenscheinlich ganz unverletzt nieder. Sie kehrte bald ins Nest zurück und schien von den übrigen ganz freundlich aufgenommen zu werden. Auch eine andere von den dreien schien ganz zu Hause zu sein. Die dritte konnte ich nicht sehen; aber bis zum 23. Januar wurde keine todte Ameise aus dem Neste geschafft.

19. Januar. Ich kennzeichnete die letzten drei von diesen Ameisen und that sie um $9^1/_2$ Uhr vormittags ins Nest. Wir verfolgten sie bis 1 Uhr beständig. Um diese Zeit waren zwei von ihnen fast vollständig gereinigt. Eine wurde bald nach 11 Uhr für eine Minute angegriffen, eine andere etwas später; mit diesen Ausnahmen aber wurden sie ganz freundlich aufgenommen und schienen unter den übrigen Ameisen völlig zu Hause zu sein.

So wurden also diese 32 Ameisen sämmtlich freundlich aufgenommen.

Diese Versuche scheinen zu beweisen, dass Ameisen, die im Puppenzustande aus einem Nest entfernt, aber von Freunden gepflegt worden sind, wenn sie später wieder in das älterliche Nest zurückversetzt werden, als Freunde erkannt und behandelt werden. Die Erkennung scheint jedoch keine vollständige gewesen zu sein. In mehreren Fällen wurden die Ameisen sicher angegriffen, wenn auch nur von einer oder zwei Ameisen, nicht in ungestümer Weise und nur für kurze Zeit. Es scheint,

als ob zwar die grosse Mehrzahl sie als Freunde erkannt hatte, einige wenige aber, die vielleicht unwissender oder argwöhnischer waren als die übrigen, Bedenken trugen, die jedoch in kurzem in einer noch geheimnissvollen Weise beseitigt wurden. Der Fall, in dem eine der gekennzeichneten Ameisen aus dem Neste hinausgetragen wurde, ist vielleicht dadurch zu erklären, dass sie für krank gehalten wurde; in diesem Falle werden die Ameisen, wenn die Krankheit für bedenklich gehalten wird, allgemein aus dem Neste geschafft.

Es blieb jetzt zu prüfen, was geschehen würde, wenn die Puppen der Pflege von Ameisen aus einem andern Neste, natürlich von derselben Art, anvertraut würden.

Ich nahm deshalb eine Anzahl Puppen aus einem meiner Nester von *Formica fusca* und brachte sie in ein Gläschen mit Ameisen aus einem andern Neste derselben Art zusammen. Nun müssten, wie schon erwähnt, wenn die Erkennung mittels eines Zeichens oder einer Parole geschähe — da wir doch nicht gut annehmen können, dass die Larven oder Puppen Verstand genug haben, diese zu begreifen oder gar sich derselben zu erinnern — die Puppen, welche Ameisen aus einem andern Neste anvertraut waren, wenn überhaupt eine Parole, so diejenige dieses Nestes besitzen und nicht diejenige des Nestes, aus dem sie genommen waren. Geschähe also die Erkennung durch eine Parole oder ein Zeichen mit den Fühlern, so müssten sie in dem Neste, aus dem ihre Pflegerinnen stammten, freundlich aufgenommen werden und nicht in ihrem eigenen.

Ich will die Nester mit den Nummern meines Beobachtungsbuches bezeichnen.

Am 26. August letzten Jahres brachte ich einige Puppen von *Formica fusca* aus einem meiner Nester (Nr. 36) mit zwei Arbeitern aus einem andern Neste derselben Art zusammen. Zwei streiften am 30. die Puppenhaut ab, und am 2. September brachte ich sie in der gewöhnlichen Weise gekennzeichnet um $9^1/_2$ Uhr vormittags in ihr altes Nest (Nr. 36). Um $9^3/_4$ Uhr

schienen sie ganz zu Hause zu sein und waren schon fast vollständig gereinigt worden. Um $10^1/_4$ Uhr war dasselbe der Fall, und sie waren kaum noch zu unterscheiden. Später konnte ich sie nicht mehr herausfinden; aber wir beobachteten das Nest sehr sorgfältig, und ich glaube sagen zu können, dass wir es müssten gesehen haben, wenn sie angegriffen worden wären.

Ein anderes Thier der abgesonderten Puppen kam am 18. August aus, wurde dabei aber etwas verkrüppelt. Ich setzte es am 21. in sein Nest (Nr. 36). Diese Ameise wurde sofort angegriffen, aus dem Neste gezerrt und in den umgebenden Wassergraben geworfen.

Am 14. Juli 1878 brachte ich einige Puppen von *Formica fusca* aus dem Nest Nr. 36 in einem Gläse mit drei Ameisen derselben Art aus dem Nest Nr. 60 zusammen.

Am 22. um $9^1/_2$ Uhr vormittags setzte ich eine Ameise aus einer dieser Puppen in ihr altes Nest Nr. 36. Sie wurde angegriffen, um 10 Uhr hinausgeschleppt, um $10^1/_2$ Uhr ebenso. Leider wurde sie nicht weiter beobachtet.

8. August. Ich brachte eine zweite Ameise, die aus einer dieser Puppen ausgekrochen war, um $7^3/_4$ Uhr morgens in ihr altes Nest Nr. 36. Um 8 Uhr schien sie unter den übrigen ganz zu Hause zu sein. Desgleichen um $8^1/_4$, $8^1/_2$, 9, $9^1/_2$ Uhr.

9. August. Es wurden zwei weitere junge Ameisen dieses Satzes um 7 Uhr morgens in ihr altes Nest Nr. 36 gebracht. Um $7^1/_2$ Uhr waren sie ganz wohlauf. Um $7^3/_4$ Uhr wurde eine von ihnen an einem Beine gezogen, doch, glaube ich, um sie unter Schutz zu bringen, und dann losgelassen. Junge Ameisen dieser Art werden nämlich manchmal, wenn das Nest gestört wird, auf diese Weise an einen sichern Ort gezogen. Um $8^1/_2$ Uhr befanden sie sich ganz wohl und waren fast vollständig gereinigt. Später konnte ich sie nicht mehr unterscheiden; aber wenn sie angegriffen worden wären, hätten wir es sehen müssen.

11. August. Um $8\frac{1}{2}$ Uhr morgens that ich wieder eine ins Nest. Um $8\frac{3}{4}$ Uhr war sie wohlauf. Um 9 Uhr wurde sie, wie die letzte, an einem Bein gezogen, aber nicht lange; und um $9\frac{1}{2}$ Uhr war sie ganz behaglich unter den andern. Desgleichen um 10, $10\frac{3}{4}$, 12, 5 Uhr.

24. August. Um $9\frac{1}{4}$ Uhr morgens brachte ich die letzten zwei Ameisen dieses Satzes ins Nest. Um $9\frac{1}{2}$ Uhr waren sie wohlauf. Desgleichen um $9\frac{3}{4}$ Uhr. Um 10 Uhr waren sie fast gereinigt. Um $10\frac{1}{2}$ Uhr konnte ich nur noch eine unterscheiden; sie hatte nur noch ein Fleckchen Farbe. Sie schien ganz zu Hause zu sein; und wenn ich auch die andere nicht mehr unterscheiden konnte, so müsste ich es doch gesehen haben, wenn sie angegriffen worden wäre.

Es wurden also von sieben Ameisen dieses Satzes, die in ihr altes Nest zurückversetzt wurden, sechs freundlich aufgenommen. Dagegen that ich eine in das Nest Nr. 60, aus dem ihre Pflegerinnen stammten. Sie wurde um $8\frac{1}{4}$ Uhr morgens in das Nest gebracht und sofort angegriffen. Um $8\frac{3}{4}$ Uhr wurde sie umhergeschleppt. Um 9, $9\frac{1}{4}$, $9\frac{1}{2}$ desgleichen. Sie wurde offenbar nicht als Freund behandelt.

Am 14. Juli 1878 brachte ich ferner einige Puppen von *Formica fusca* aus Nest Nr. 60 mit drei Ameisen aus Nest Nr. 36 zusammen.

Am 5. August 4 Uhr nachmittags that ich eine der aus diesen Puppen ausgekrochenen Ameisen in ihr altes Nest (Nr. 60). Um $4\frac{1}{4}$ Uhr schien sie ganz zu Hause zu sein. Sie wurde schon gereinigt, und um $4\frac{1}{2}$ Uhr war sie nicht mehr zu unterscheiden. Wir beobachteten das Nest jedoch während der ganzen Zeit, und ich bin sicher, dass sie nicht angegriffen wurde.

6. August. Ich that eine zweite Ameise von diesem Satze um $7\frac{1}{4}$ Uhr morgens in das Nest Nr. 60. Um $7\frac{1}{2}$ Uhr wurde sie nicht angegriffen. Um 8 Uhr putzte eine der Ameisen sie sorgfältig. Um $8\frac{1}{4}$ Uhr war sie unter den übrigen ganz zu Hause. Um $8\frac{1}{2}$ Uhr desgleichen; sie war fast gereinigt. Um $9\frac{1}{2}$ Uhr desgleichen.

8. August. Um $7^3/_4$ Uhr morgens wurde wieder eine wie oben eingesetzt. Um 8 Uhr war sie wohlauf. Ebenso um $8^1/_2$, $9^1/_2$, $9^3/_4$ Uhr.

9. August. Um 7 Uhr morgens wurde wieder eine wie oben eingesetzt. Um $7^1/_2$ Uhr war sie unter den übrigen ganz zu Hause und fast vollständig gereinigt. Um 8 Uhr konnte ich sie nicht mehr unterscheiden; aber sicher wurde keine Ameise angegriffen. Um 9 Uhr desgleichen.

11. August. Um 8 Uhr morgens wurde wieder eine wie oben eingesetzt. Um $8^1/_4$ Uhr war sie ganz zu Hause. Ebenso um $8^1/_2$, 9, $9^1/_2$, 10, $12^1/_2$ Uhr.

13. August. Um 7 Uhr morgens setzte ich die letzte Ameise hinein. Um $7^1/_4$ Uhr war sie wohlauf, um $7^1/_2$ ebenso und fast ganz gereinigt. Um 8 Uhr konnte ich sie nicht mehr unterscheiden; aber keine Ameise wurde angegriffen.

Es wurden also wie beim vorhergehenden Versuche diese sechs Ameisen, als ich sie in das Nest zurückversetzte, aus dem ich sie als Puppen genommen hatte, als Freunde aufgenommen. Dahingegen that ich am 5. August eine junge Ameise von demselben Satze in Nest Nr. 36, aus dem ihre drei Pflegerinnen stammten. Sie wurde um 11 Uhr hineingesetzt und sofort angegriffen. Um $11^1/_2$ Uhr wurde sie umhergezerrt und kurz darauf aus dem Neste geschleppt. Ich setzte dann eine zweite hinein; aber auch diese wurde wie die erste angegriffen.

22. August. Ich vertraute einige Puppen von *Formica fusca* aus Nest Nr. 64 drei Ameisen aus Nest Nr. 60 an. Am 7. September waren mehrere Junge ausgekrochen. Zwei davon that ich um $8^1/_4$ Uhr morgens in das Nest Nr. 64. Sie wurden wie in den vorhergehenden Versuchen freundlich aufgenommen, und die Ameisen begannen sie zu reinigen. Um $8^1/_2$ Uhr waren sie wohlauf, ebenso um $8^3/_4$ Uhr. Um 9 Uhr waren sie vollständig gereinigt, sodass ich sie nicht mehr unterscheiden konnte; ein Kampf fand im Neste nicht statt.

An demselben Tage 9$^3/_4$ Uhr morgens setzte ich noch zwei junge Ameisen ins Nest Nr. 64. Um 10 Uhr waren sie beide ganz heimisch unter den andern. Ebenso um 10$^1/_4$, 10$^1/_2$, 11, 12, 1 Uhr. Dann setzte ich eine Fremde hinein, und diese wurde sofort heftig angegriffen.

8. September. Um 9$^1/_2$ Uhr morgens setzte ich wiederum zwei von den aus den Puppen ausgeschlüpften Ameisen ins Nest. Um 9$^3/_4$ Uhr waren sie wohlauf. Ebenso um 10, 10$^1/_2$, 11, 11$^1/_2$, 12, 1 Uhr.

Dahingegen setzte ich am 14. September um 6$^1/_2$ Uhr morgens eine von diesen Ameisen in das Nest Nr. 60. Sie wurde sogleich angegriffen. Um 6$^3/_4$ Uhr wurde sie an einem Fühler umhergezerrt, ebenso um 7 Uhr. Um 7$^1/_2$ Uhr sass sie allein in einer Ecke. Um 8$^1/_2$ Uhr wurde sie wieder umhergezerrt, ebenso um 9$^1/_2$ Uhr. Der Unterschied war unverkennbar.

Am 29. Juli vertraute ich abermals einige fremde Puppen von *Formica fusca* drei Ameisen aus Nest Nr. 36 an.

3. August. Es waren mehrere ausgekrochen, und von diesen brachte ich um 2 Uhr nachmittags zwei in das Nest ihrer Pflegerinnen. Beide wurden sofort angegriffen. Um 2$^3/_4$ Uhr wurden sie umhergezerrt, ebenso um 3 Uhr. Um 3$^1/_2$ Uhr wurde eine umhergezerrt. Um 4 Uhr wurden beide angegriffen. Schliesslich wurde eine aus dem Nest geworfen; die andere verlor ich aus den Augen.

4. August. Um 12$^1/_2$ Uhr nachmittags setzte ich wieder zwei dieses Satzes in das Nest Nr. 36. Eine wurde sofort angegriffen. Um 1 Uhr wurde eine an einem Fühler umhergezerrt. Um 2$^1/_2$ Uhr wurden beide angegriffen. Um 2$^3/_4$ Uhr wurde eine aus dem Neste geschleppt.

Nun setzte ich eine von den alten wieder hinein, und wie zu erwarten war, wurde sie ganz freundlich aufgenommen.

Dann stellte ich denselben Versuch mit einer andern

Art, *Lasius niger*, an. Ich nahm einige Puppen aus zweien meiner Nester, von denen ich wusste, dass sie nicht auf freundschaftlichem Fusse miteinander standen, und die ich 1 und 2 nennen will; jedem Satz vertraute ich drei oder vier Ameisen aus dem andern Neste an. Nachdem sie zur Reife gelangt waren, versetzte ich sie wie vorher in die Nester.

Sie waren am 20. September aus ihren Nestern genommen; die Resultate waren folgende.

Puppen aus Nest 1 vertraute ich Ameisen aus Nest 2 an.

20. September. Um 7¼ Uhr morgens brachte ich eine von den jungen Ameisen in Nest Nr. 2. Sogleich wurde sie von mehrern bedroht. Um 7 Uhr 25 Minuten packte eine von den Ameisen sie an einem Fühler und fing an, sie umherzuzerren. Um 7½ Uhr wurde sie noch umhergezerrt; ebenso um 8 Uhr. Um 8¼ Uhr wurde sie von drei Ameisen umhergezerrt. Um 8¼ Uhr wurde sie noch angegriffen; ebenso um 9 Uhr. Um 9¼ Uhr wurde sie aus dem Neste geschleppt.

23. September. Um 9¼ Uhr brachte ich zwei von den jungen Ameisen in Nest 1. Eine wurde sogleich angegriffen, die andere wenige Minuten später. Um 9¾ Uhr wurden beide angegriffen; ebenso um 10 Uhr. Jetzt war eine todt und hing an einem Beine eines der Angreifer; ebenso um 10¼ Uhr. Um 10¾ Uhr wurden beide noch umhergezerrt.

Um 11 Uhr vormittags brachte ich noch drei ganz junge Ameisen in Nest 1. Um 11 Uhr 10 Minuten wurde eine angegriffen. Um 11 Uhr 20 Minuten wurden alle drei ungestüm angegriffen, und doch war eine fast gereinigt. Um 12 Uhr wurde eine angegriffen, eine sass allein in einer Ecke, die andern konnten wir nicht finden. Um 12 Uhr 10 Minuten wurde eine aus dem Neste geschleppt und dann losgelassen, worauf sie zu meinem Erstaunen wieder ins Nest hineinlief, was eine alte Ameise nie gethan haben würde. Sie wurde sofort

an einem Fühler gepackt. Um $12^1/_2$ Uhr wurde sie noch umhergezerrt; die zweite wurde gereinigt. In diesem Falle wurden, scheint mir, schliesslich zwei von den dreien als Insassen des Nestes aufgenommen.

25. September. Um $2^1/_2$ Uhr nachmittags wurden zwei von den jungen Ameisen in Nest 1 gesetzt. Um $2^3/_4$ Uhr wurde eine angegriffen, aber nicht ungestüm; ebenso um 3 und $3^1/_4$ Uhr. Von der andern wurde keine Notiz genommen, obwol mehrere Ameisen herbeikamen und sie untersuchten. Um $3^1/_2$ Uhr wurde die erste nicht angegriffen, während die zweite schon fast gereinigt war. Um 4 Uhr ist die erste wieder angegriffen worden, aber nicht ungestüm, und daneben zum Theil gereinigt. Die zweite war augenscheinlich als Freund aufgenommen und fast vollständig gereinigt. Um $4^1/_2$ Uhr sind beide behaglich unter den andern und fast rein. Um 5 Uhr konnte ich sie nicht mehr unterscheiden.

Ich gehe nun zum andern Satz über, nämlich Puppen aus Nest 2 bei Ameisen aus Nest 1.

25. September. Um $9^1/_2$ Uhr morgens setzte ich drei von den jungen Ameisen in Nest 1. Um $9^3/_4$ Uhr wurden zwei angegriffen, eine war für sich allein. Um 10 Uhr ebenso. Um $10^1/_4$ Uhr entfloh eine aus dem Nest. Um 10 Uhr 20 Minuten wurde die dritte angegriffen. Um $10^1/_2$ Uhr wurde eine von ihnen aus dem Neste geschleppt und dann losgelassen. Um 10 Uhr 50 Minuten wurde auch die dritte aus dem Neste geschleppt.

Dann setzte ich zwei von diesen Ameisen und eine dritte junge in Nest 2. Um $11^1/_4$ Uhr schienen sie ganz munter; aber um $11^1/_2$ Uhr wurden zwei umhergezerrt; die dritte dagegen, die noch sehr jung war, wurde sorgfältig gereinigt. Um 12 Uhr war die letztere nicht mehr zu unterscheiden, und von den beiden andern wurde eine angegriffen, die zweite unberücksichtigt gelassen, obwol mehrere Ameisen zu ihr herankamen. Um 12 Uhr 5 Minuten wurde die erste aus dem Neste ge-

schleppt und dann losgelassen, die zweite sorgfältig gereinigt. So ging es bis 12 Uhr 20 Minuten fort, wo die Farbe vollständig entfernt war.

27. September. Um 7 3/4 Uhr morgens setzte ich noch drei von diesen jungen Ameisen in Nest 1. Um 8 Uhr schienen sie unter den andern Ameisen ganz heimisch. Einige Minuten darauf wurde die eine an einem Bein gepackt; die andern schienen ganz zu Hause zu sein. Um 8 1/2 Uhr war eine fast gereinigt, die andern konnte ich nicht sehen. Um 9 Uhr waren zwei ganz zu Hause, die dritte nicht zu sehen. Um 9 1/2 Uhr waren die zwei fast gereinigt, und später konnten wir sie nicht mehr unterscheiden.

Ich dachte mir nun, die Resultate könnten vielleicht anders ausfallen, wenn man die Ameisen älter werden liesse, ehe man sie in ihr Nest zurückversetzte, und stellte deshalb mit diesen Ameisen zwei Monate lang keine weitern Beobachtungen an. Dann nahm ich zwei von den Ameisen, welche aus den am 20. September abgesonderten Puppen ausgeschlüpft, und von Ameisen aus Nest 2 aufgezogen waren, und setzte sie am 22. November 12 Uhr in ihr altes Nest zurück (d. h. in Nest 1), nachdem ich sie vorher wie gewöhnlich mit Farbe gekennzeichnet hatte. Sie gaben keinerlei Zeichen von Furcht zu erkennen, sondern liefen unter den andern Ameisen umher, als wären sie ganz zu Hause. Um 12 1/4 Uhr desgleichen. Um 12 1/2 Uhr wurde eine gereinigt. Um 12 3/4 Uhr wurden beide gereinigt, und um 1 Uhr waren sie von den übrigen kaum noch zu unterscheiden. Es waren nicht die geringsten Symptome von Feindseligkeit zu bemerken gewesen. Von jetzt ab konnten wir sie nicht mehr identificiren; aber wir beobachteten das Nest sorgsam den ganzen Nachmittag, und ich glaube behaupten zu dürfen, dass sie nicht angegriffen wurden. Am folgenden Morgen untersuchte ich es ganz genau, um zu sehen, ob Leichname vorhanden seien. Das war nicht der Fall, und ich bin überzeugt, dass keine von diesen beiden Ameisen ge-

tödtet worden ist. Um diese Ameisen auf die Probe zu stellen, brachte ich dann am 24. November um 8$^1/_2$ Uhr morgens zwei Ameisen aus Nest 2 zu ihnen ins Nest. Um 8 Uhr 40 Minuten wurde eine angegriffen; die andere hatte sich in einer Ecke versteckt. Um 9$^1/_4$ Uhr wurden beide umhergezerrt. Um 9 Uhr 35 Minuten wurde die eine aus dem Neste geschleppt und dann losgelassen, wenige Minuten darauf auch die andere. Nachdem ich sie noch eine Zeit lang beobachtet hatte, um zu sehen, ob sie draussen blieben, brachte ich sie wieder in ihr eigenes Nest. Der Gegensatz war also sehr auffallend.

Am 25. November nahm ich sodann zwei Ameisen, die aus Puppen von Nest 2 ausgeschlüpft, am 20. September aus diesem entfernt und von Ameisen aus Nest 1 aufgezogen waren, und brachte sie um 2 Uhr nachmittags in ihr altes Nest zurück. Wir verfolgten sie beständig bis 4 Uhr nachmittags, aber sie wurden weder angegriffen, noch auch nur bedroht. Am folgenden Morgen befand sich die eine ganz wohl, die andere konnten wir nicht unterscheiden; sie war wahrscheinlich gereinigt worden. Wäre sie getödtet worden, hätten wir ihre Leiche finden müssen. Dann setzte ich um 10 Uhr vormittags noch zwei andere hinein. Um 10$^1/_2$ Uhr wurde eine auf einen Augenblick angegriffen, aber auch nur auf einen Augenblick. Hiervon abgesehen wurde keine angegriffen bis 2 Uhr, wo eine von ihnen wiederum angegriffen und ein oder zwei Minuten umhergezogen, dann aber wieder losgelassen wurde. Wir beobachteten sie weiter bis 4$^1/_2$ Uhr, wo sie unter den andern ganz zu Hause zu sein schienen. Dahingegen wurde eine fremde Ameise, die ich zur Probe um 12 Uhr hineinsetzte, sofort angegriffen. Es war jedoch merkwürdig, dass, obwol sie unzweifelhaft angegriffen wurde, gleichzeitig eine andere Ameise anfing, sie zu reinigen. Am folgenden Morgen fanden wir eine einzige Ameise im Kasten ausserhalb des Nestes, und diese erwies sich als die Fremde von gestern. Sie war fast ganz gereinigt worden; aber ein oder zwei kleine Farbenstückchen

waren noch übriggeblieben, sodass über ihre Identität kein Zweifel herrschen konnte.

Am nächsten Tage, den 27. November, setzte ich um 10 Uhr vormittags noch drei von den aus diesen Puppen gezogenen Ameisen hinein. Um $10^1/_2$ Uhr waren sie ganz wohlauf und krochen munter zwischen den andern umher. Um 11 Uhr war dasselbe der Fall; aber als ich kurz darauf wieder nachsah, wurde eine an einem Fühler gepackt und eine Strecke fortgezerrt, in weniger als einer Minute aber wieder losgelassen. Kurz darauf wurde eine von den andern gleichfalls gepackt, aber fast unmittelbar wieder losgelassen. Um 1 Uhr waren sie wohlauf, ebenso um 2 Uhr. Sie waren jedoch inzwischen mehr als einmal bedroht und selbst momentan angegriffen worden, wenn auch nie umhergezerrt, wie es mit Fremden geschehen sein würde. Um 3 Uhr fand ich eine von ihnen todt; aber ich werde sie wol zufällig beschädigt haben und glaube nicht, dass sie von den andern Ameisen getödtet ist; doch kann ich mich nicht positiv darüber aussprechen. Die beiden andern waren ganz zu Hause und theilweise gereinigt. Um 6 Uhr lief eine behaglich zwischen den übrigen umher; die andere konnte ich nicht unterscheiden; sicher aber wurde keine Ameise angegriffen.

28. November. Um Mittag that ich die letzten zwei Ameisen von dem oben erwähnten Puppensatz hinein. Wie die vorhergehenden wurden diese Ameisen gelegentlich bedroht und sogar einigemal auf einen oder zwei Augenblicke angegriffen; die andern Ameisen schienen jedoch ihren Irrthum bald zu erkennen und im ganzen wurden sie sicher als Freunde behandelt, da die Angriffe nie länger als einige Augenblicke dauerten. Eine von ihnen wurde in Zwischenräumen von je einer halben Stunde bis 5 Uhr beobachtet; die andere konnten wir nach 5 Uhr nicht mehr unterscheiden, da die Farbe abgeleckt war; aber wir würden es sicher bemerkt haben, wenn sie angegriffen worden wäre.

Im ganzen wurden also alle 32 Ameisen von den

Arten *Formica fusca* und *Lasius niger*, die als Puppen aus ihrem Neste genommen, von Freunden gepflegt und in ihr eigenes Nest zurückversetzt wurden, freundlich aufgenommen.

Was aber noch merkwürdiger ist, von 22 Ameisen von *Formica fusca*, die als Puppen aus dem Neste genommen, von Fremden gepflegt und dann in ihr eignes Nest zurückversetzt wurden, sind 20 freundlich aufgenommen worden. In Bezug auf eine bin ich zweifelhaft; die letzte wurde beim Abstreifen der Puppenhülle verkrüppelt, und daher mag vielleicht ihre unfreundlichc Aufnahme rühren.

Von der gleichen Zahl *Lasius niger*, die in derselben Weise aus Puppen gezogen, von fremden Ameisen derselben Art gepflegt und dann in ihr eignes Nest zurückversetzt waren, wurden 19 freundlich aufgenommen, drei angegriffen und über eine bin ich zweifelhaft.

Dagegen wurden 15 Exemplare derselben zwei Arten, die als Puppen aus dem Nest genommen, von fremden Ameisen derselben gepflegt und dann in das Nest der Fremden versetzt wurden, sämmtlich angegriffen.

Die Ergebnisse stellen sich in tabellarischer Form folgendermaassen dar:

	Puppen von Freunden aufgezogen und in ihr eigenes Nest zurückversetzt:	Puppen von Fremden in ihr eigenes Nest gesetzt:	aufgezogen und ins Nest der Fremden gesetzt:
angegriffen.	0	7[1]	15
freundlich aufgenommen:	33	37	0

Die Unterschiede lassen sich nicht auf Verschiedenheiten des Temperaments in verschiedenen Nestern zurückführen. Die Exemplare von *Formica fusca*, mit denen ich im August und September die Versuche machte, waren hauptsächlich aus zwei mit 36 und 60 bezeichneten Nestern genommen. Während nun Nest 36 in den meisten Fällen Ameisen freundlich aufnahm, die aus seinen eigenen Puppen ausgekrochen, aber von

[1] In Bezug auf drei von diesen bin ich nicht ganz sicher.

Ameisen aus Nest 60 aufgezogen waren, zeigte es sich im höchsten Grade feindselig gegen Ameisen aus Puppen, die im Nest 60 geboren waren, selbst wenn dieselben von Ameisen aus Nest 36 aufgezogen waren. Nest 60 verhielt sich ganz ähnlich: es nahm in der Regel die eigenen Jungen freundlich auf, selbst wenn dieselben von Ameisen aus Nest 36 gepflegt worden waren, und wies Ameisen, die in Nest 36 geboren waren, zurück, selbst wenn sie von Exemplaren aus Nest 60 gepflegt worden waren.

Diese Versuche weisen darauf hin, dass Ameisen aus demselben Nest einander nicht an einer Parole erkennen. Dagegen scheint aus denselben hervorzugehen, dass, wenn Ameisen im Puppenzustande aus einem Neste entfernt, von fremden gepflegt und dann wieder zurückversetzt werden, wenigstens einige von ihren Angehörigen stutzig werden und eine Zeit lang ihre Verwandtschaftsansprüche in Zweifel ziehen. Ich sage einige, denn während Fremde unter diesen Umständen sofort angegriffen sein würden, wurden diese Ameisen in allen Fällen von der Mehrzahl der Colonie freundlich aufgenommen, und es dauerte manchmal mehrere Stunden, bis sie einer in die Quere kamen, die sie nicht erkannte.

Bei allen diesen Versuchen waren jedoch die Ameisen als Puppen aus dem Nest genommen, und obschon ich dachte, die Thatsache, dass sie ihr Larvendasein in dem Nest verbracht hatten, könnte für die Frage nicht von Bedeutung sein, wäre es doch wol möglich. Ich beschloss daher, ein Nest abzusondern, ehe die Jungen geboren oder gar ehe die Eier gelegt sind, um dann das Resultat zu sehen. Demgemäss nahm ich eines meiner Nester von *F. fusca*, das ich am 13. September 1878 zu beobachten anfing, und das zwei Königinnen enthielt, und theilte es am 8. Februar 1879 in zwei Hälften, die ich A und B nennen will, sodass in jeder Abtheilung annähernd die gleiche Anzahl von Ameisen mit einer Königin war. Zu dieser Jahreszeit enthielt

das Nest natürlich weder Junge noch Eier. Während des April begannen beide Königinnen Eier zu legen. Am 20. Juli nahm ich aus jeder Abtheilung eine Anzahl Puppen und that jeden Satz in ein eigenes Glas mit je zwei Ameisen aus derselben Abtheilung. Am 30. August nahm ich vier Ameisen aus den in B aufgewachsenen Puppen und eine von denen in A (die nicht ganz so weit vorgeschritten waren), und brachte, nachdem ich sie wie gewöhnlich mit Farbe gekennzeichnet hatte, die B-Ameisen in Nest A, und die A-Ameisen in Nest B. Sie wurden freundlich aufgenommen und bald gereinigt. Zwei wurden allerdings einen Augenblick angegriffen, aber rasch wieder losgelassen. Dagegen setzte ich zwei Fremde ins Nest ein; diese wurden aber sogleich hinausgejagt. Der bequemern Beobachtung wegen setzte ich jedes Nest in einen geschlossenen Kasten. Am 31. untersuchte ich sorgfältig die Nester und auch den Kasten, in welchen ich dieselben gestellt hatte. Ich konnte von den gekennzeichneten Ameisen nur eine unterscheiden; aber es waren keine todten Ameisen vorhanden, weder in den Nestern noch in den Kästen. In derselben Weise durchsuchte ich den Kasten mehrere folgende Morgen, ohne eine todte Ameise zu finden. Wenn eine vorhanden gewesen wäre, hätte ich die Leiche finden müssen, und ich bin daher sicher, dass die Ameisen nicht angegriffen worden sind.

Am 31. August brachte ich wiederum zwei von den Ameisen, die aus den dem Nest B entnommenen Puppen ausgekrochen und von Ameisen aus jenem Nest aufgezogen waren, um 10 Uhr vormittags in Nest A. Um $10^1/_2$ Uhr waren sie ganz behaglich unter den andern. Um 11 Uhr sah ich abermals nach, und sie schienen ganz zu Hause zu sein; ebenso um $11^1/_2$ Uhr. Von da ab sah ich jede Stunde nach: sie wurden niemals angegriffen. Am nächsten Morgen fand ich sie friedlich unter den andern Ameisen.

Am 15. September setzte ich drei von den Ameisen, die aus Puppen von Nest A ausgeschlüpft und von

Ameisen aus diesem Nest aufgezogen waren, um $1^1/_2$ Uhr nachmittags in Nest B. Sie schienen es sich ganz häuslich zu machen. Um $2^1/_2$ Uhr sah ich mit dem gleichen Resultate abermals nach. Um $3^1/_2$ Uhr konnte ich nur zwei finden; die dritte war ohne Zweifel gereinigt; keine Ameise ward angegriffen. Um $5^1/_2$ Uhr waren sie nicht mehr zu unterscheiden; aber wenn eine angegriffen worden wäre, hätten wir es sehen müssen. Am nächsten Morgen waren alle ganz friedlich, und es lag keine todte Ameise im Kasten. Ich sah am 17. und 19. nochmals nach ihnen, konnte sie aber nicht unterscheiden. Da indessen keine todte Ameise vorhanden war, so waren sie sicher nicht getödtet. Dann setzte ich eine Fremde hinein; sie wurde bald angegriffen und aus dem Nest gejagt — Beweis, dass sie wie gewöhnlich keine Ameise duldeten, die sie nicht als in irgendeiner Weise zum Volke gehörig erkannten.

Am 10. April 1881 theilte ich abermals ein Nest von *Formica fusca*, indem ich bei jeder Hälfte eine Königin liess. Damals waren noch keine Eier gelegt und mithin auch noch keine Larven oder Puppen vorhanden. Zur richtigen Zeit legten beide Königinnen Eier und kamen in jeder Hälfte des Nestes junge Ameisen aus. Ich will die beiden Hälften wie vorher A und B nennen.

Am 15. August 9 Uhr morgens setzte ich drei von den jungen Ameisen aus A in B und drei aus B in A. Um $9^1/_2$ Uhr wurde keine angegriffen, desgleichen um 10, $10^1/_2$ Uhr. Eine wurde gereinigt; um 12 und um 2 Uhr ebenso. Sie schienen in der That ganz wie zu Hause unter den andern Ameisen zu sein. Am nächsten Morgen konnte ich sie nicht mehr unterscheiden, da die Farbe ganz abgeputzt war. Die Ameisen im Neste waren alle ganz friedlich, und weder im Nest noch draussen im Kasten lagen Todte. Sie wurden also offenbar als Freunde behandelt.

17. August. Um Mittag that ich noch drei aus B in A. Um $12^1/_2$ Uhr waren sie mitten unter den andern Ameisen; ebenso um 1, um 2, um 3, um 5 Uhr.

Am folgenden Morgen konnte ich sie noch unterscheiden; doch war die Farbe meistentheils abgeputzt. Auch diese waren offenbar als Angehörige des Volkes behandelt.

19. September. Um 8 1/2 Uhr that ich wieder drei aus A in B. Ich sah halbstündlich nach ihnen; aber keine wurde angegriffen. Am folgenden Morgen war keine Ameise ausserhalb des Nestes und keine getödtet.

10. October. Um 7 Uhr morgens that ich noch drei hinein und sah von Stunde zu Stunde nach ihnen. Sie wurden nicht angegriffen und fühlten sich augenscheinlich ganz unter Freunden. Am folgenden Morgen konnte ich noch zwei erkennen. Weder im Neste noch im Kasten war eine todte Ameise vorhanden.

Am 15. October endlich, 7 Uhr morgens, setzte ich noch vier hinein und beobachtete sie den ganzen Tag in kurzen Zwischenräumen. Sie legten keine Zeichen von Furcht an den Tag und wurden nie angegriffen. Sie machten es sich vielmehr ganz häuslich und waren augenscheinlich wie die vorhergehenden als Freunde erkannt. Vergleichshalber setzte ich um Mittag wieder eine Fremde hinein. Ihr Benehmen bot einen entschiedenen Gegensatz dar. Die vorigen Ameisen schienen ganz zu Hause, krochen friedlich zwischen den andern umher und machten keinen Versuch, das Nest zu verlassen. Die Fremde hingegen lief unstet umher, rannte vor jeder Ameise, die ihr begegnete, weg und machte alle Anstrengungen, aus dem Neste zu entkommen. Nachdem ihr dies dreimal gelungen war, that ich sie wieder zu ihren Freunden.

Wenn also ein Nest von *Formica fusca* im Anfang des Frühjahrs getheilt wurde, ehe Junge da waren, wurden die in jeder der beiden Hälften aufgezogenen Ameisen in 28 Fällen sämmtlich als Freunde aufgenommen. In keinem Falle war die geringste Spur von Feindseligkeit wahrzunehmen.

Diese Beobachtungen scheinen mir, soweit sie gehen, beweisend und sind sehr überraschend. Bei den frü-

hern Versuchen, die ähnliche Resultate ergaben, waren die Ameisen, mit denen experimentirt wurde, doch noch im Neste aufgewachsen und erst herausgenommen, als sie Puppen geworden waren. Man hätte daher sagen können, die Ameisen hätten sie als Larven gepflegt und daher als reife Thiere wiedererkannt, und wenn dies auch im höchsten Grade unwahrscheinlich wäre, so konnte man es doch nicht für unmöglich erklären. Jetzt aber hatten die alten Ameisen die Jungen absolut nie gesehen bis zu dem Augenblicke, wo diese einige Tage, nachdem sie zur Reife gelangt waren, ins Nest gebracht wurden; und dennoch wurden diese in 21 Fällen unzweifelhaft als Angehörige des Volkes erkannt.

Durch diese Versuche scheint mir daher festgestellt zu sein, dass die Erkennung der Ameisen keine persönliche oder individuelle ist, dass ihre Harmonie nicht darauf beruht, dass jede Ameise individuell mit jedem andern Gliede des Volkes bekannt ist.

Zugleich geht aus der Thatsache, dass sie ihre Freunde selbst dann erkennen, wenn diese berauscht sind, und dass sie die in ihrem eigenen Neste geborenen Jungen auch dann kennen, wenn diese unter der Pflege von Fremden ihre Puppenhülle abgestreift haben, hervor, dass die Erkennung nicht mittels eines Zeichens oder einer Parole erfolgt.

SIEBENTES KAPITEL.

Mittheilungsvermögen.

Die geselligen Hymenopteren haben nach Kirby und Spence[1] „Mittel, sich über allerlei Begebenheiten Mit-

[1] Introduction to Entomology, II, 50.

theilungen zu machen, und bedienen sich einer Art Sprache, die sie gegenseitig verstehen .... und die sich nicht darauf beschränkt, sie davon in Kenntniss zu setzen, dass Gefahr naht oder nicht vorhanden ist; sie erstreckt sich auch auf alle andern Gelegenheiten, einander ihre Gedanken mitzutheilen".

Huber[1] versichert, er habe „häufig gesehen, wie Ameisen ihre Fühler auf dem Schlachtfelde benutzten, um eine nahende Gefahr anzukündigen und ihre eigene Partei zu ermitteln, wenn sie sich mit dem Feinde vermengt hatten; sie gebrauchen dieselben auch im Innern des Hügels, um ihre Genossen vom Sonnenschein in Kenntniss zu setzen, der für die Entwickelung der Larven so günstig ist, bei ihren Ausflügen und Wanderungen, um den Weg anzugeben, auf ihren Raubzügen, um die Zeit des Aufbruchs zu bestimmen" u. s. w. An einer andern Stelle sagt er[2]: „Wenn eine Ameise einigen ihrer Genossen aus dem Neste begegnet, so weisen diese ihr den richtigen Weg durch Berührung mit ihren Fühlern".

Diese Angaben sind sehr interessant, und es ist aufs höchste zu bedauern, dass er uns die Thatsachen, auf denen sie beruhen, nicht im einzelnen mitgetheilt hat. An einer andern Stelle sagt er allerdings selbst[3]: „Wenn sie eine Sprache haben, so kann ich nicht zu viel Beweise davon geben." Leider ist jedoch das Kapitel, das er diesem wichtigen Gegenstande widmet, nur sehr kurz und enthält mehr allgemeine Angaben als Schilderungen der einzelnen Experimente und Beobachtungen, auf denen diese beruhen. Auch macht er gar keinen ernstlichen Versuch, das Wesen, den Charakter und die Leistungsfähigkeit dieser Fühlersprache zu ermitteln. Selbst wenn die Ameisen und Bienen sich durch Bewegungen dieser Organe liebkosen, Liebe,

---

[1] A. a. O., S. 206.
[2] Ebendas., S. 157.
[3] Ebendas., S. 205.

Furcht, Zorn u. s. w. ausdrücken können, so folgt doch daraus nicht, dass sie Thatsachen erzählen oder Oertlichkeiten beschreiben können.

Die von Kirby und Spence mitgetheilten Thatsachen sind nicht beweisender. Es ist daher enttäuschend, in dem besonders diesem Gegenstande gewidmeten Kapitel ihres Buches zu lesen, wegen der Fähigkeit der Ameisen und Bienen, Mittheilungen zu geben und zu empfangen, „brauche ich nur auf die endlosen Beweisthatsachen zu verweisen, welche fast jede Seite meiner Briefe über die Geschichte der Ameisen und der Honigbienen liefert. Ich will deshalb Ihre Zeit nur noch einen Augenblick für eine oder zwei Anekdoten in Anspruch nehmen, besonders für eine auf den ersten Stamm bezügliche, die wegen der Berühmtheit ihres Erzählers werthvoll ist.“

Die erste dieser Anekdoten bezieht sich auf einen Käfer *(Ateuchus pilularius)*, der für seine Eier eine so schwere Düngerkugel gemacht hatte, dass er sie nicht bewegen konnte; „er lief daher zu einem benachbarten Haufen und kehrte mit dreien seiner Gefährten zurück. Alle vier boten jetzt ihre vereinten Kräfte auf, und endlich gelang es ihnen, die Kugel fortzurollen, worauf die drei Hülfskäfer den Ort verliessen und zu ihrem eigenen Geschäft zurückkehrten“. Diese Beobachtung stützt sich auf Angaben eines anonymen deutschen Künstlers, und wenn wir auch die Versicherung erhalten, dass es ein „Mann von strengster Wahrheitsliebe“ war, so bin ich doch keineswegs davon überzeugt, dass die Erklärung dessen, was sich da zugetragen hat, zutreffend ist. Fabre theilt in seinen interessanten „Souvenirs entomologiques“ eine ähnliche Beobachtung mit, erklärt sie aber auf eine andere Weise und stellt damit die Thatsachen in ein ganz anderes Licht.

Der zweite Fall ist von Kalm auf die Autorität von

Dr. Franklin hin erzählt, scheint mir aber gleichfalls nicht zu den Schlüssen zu berechtigen, welche Kirby und Spence daraus ziehen. Dr. Franklin hatte in einem Topf mit Syrup eine Anzahl Ameisen gefunden, schüttete dieselben aus und hängte nun den Topf „an einer Schnur an die Decke. Zufällig war eine Ameise darin geblieben, die nun, nachdem sie nach Herzenslust gefressen hatte, mit einiger Schwierigkeit den Weg an der Schnur hinauf fand, von dort zur Decke gelangte und so über die Wand zu ihrem Neste entkam. In weniger als einer halben Stunde stürzten eine grosse Schar von Ameisen aus ihrem Loch, kletterten zur Decke hinauf, krochen längs der Schnur in den Topf und fingen wieder an zu fressen; das setzten sie fort, bis aller Syrup verzehrt war, indem ein Schwarm die Schnur hinauflief, während der andere herunterkroch. Es scheint unbestreitbar, dass in diesem Falle die eine Ameise ihren Kameraden Nachricht von der Beute gebracht hatte, die sonst nicht direct ihre Schritte in geschlossenem Zuge dem einzig zugänglichen Pfade zugewandt haben würden.“ [1]

An einer andern Stelle sagen Kirby und Spence [2]: „Wenn man die Trümmer eines Ameisennestes im Zimmer umherstreut, so erhält man einen weitern Beweis von ihrer Sprache. Die Ameisen schlagen tausend verschiedene Wege ein, indem jede für sich geht, um so die Chance der Entdeckung zu steigern, sie begegnen und kreuzen sich nach allen Richtungen und kriechen vielleicht lange umher, bis sie einen zu ihrer Vereinigung geeigneten Platz finden können. Sobald eine aber eine kleine Ritze im Fussboden entdeckt, durch die sie hinunterkriechen kann, kehrt sie zu ihren Gefährten zurück und macht einigen von ihnen mittels gewisser Fühlerbewegungen begreiflich, welchen Weg

---

[1] Kirby and Spence, a. a. O., S. 422.
[2] A. a. O., II, 6.

sie einschlagen müssen, um den Platz zu finden, begleitet sie sogar manchmal zur Stelle; diese werden ihrerseits Führer anderer, bis alle wissen, wohin sie ihre Schritte zu lenken haben."

Hier unterscheiden jedoch Kirby und Spence nicht hinlänglich zwischen den Fällen, in denen die Ameisen geführt wurden, und denen, in welchen sie zu dem sichern Ort hingewiesen wurden. Offenbar ist das im letztern Falle erforderliche Mittheilungsvermögen viel grösser als im erstern Falle.

Ein kurzer, aber interessanter Aufsatz von Dujardin über diesen Gegenstand findet sich in den „Annales des sciences" für 1852. Er überzeugte sich, dass ein paar Bienen, welche von ihm zu dem Zwecke hingesetzten Honig besuchten, „avaient dû recevoir dans la ruche un avertissement porté par quelques-unes de celles qui étaient venues isolément, soit à dessein, soit par hasard". Um jeden Zweifel auszuschliessen, stellte er folgenden Versuch an, der ihm, wie er sagt, „paraît tout-à-fait concluante. Dans l'épaisseur d'un mur latéral à 18 mètres de distance des ruches A et B, se trouve une niche pratiquée, suivant l'usage du pays, pour constater la mitoyenneté, et recouverte par un treillage et par une treille, et cachée par diverses plantes grimpantes. J'y introduisis, le 16 novembre, une soucoupe avec du sucre légèrement humecté; puis j'allai présenter une petite baguette enduite de sirop à une abeille sortant de la ruche. Cette abeille s'étant cramponnée à la baguette pour sucer le sirop, je la transportai dans la niche sur le sucre, où elle resta cinq ou six minutes jusqu'à ce qu'elle se fut bien gorgée; elle commença alors à voler dans la niche, puis deçà et delà devant le treillage, la tête toujours tournée vers la niche, et enfin elle prit son vol vers la ruche, où elle rentra.

„Un quart d'heure se passa sans qu'il revînt une seule abeille à la niche; mais, à partir de cet instant, elles vinrent successivement au nombre de trente, ex-

plorant la localité, cherchant l'entrée de la niche qui avait dû leur être indiquée, et où l'odorat ne pouvait nullement les guider, et, à leur tour vérifiant avant de retourner à la ruche, les signes qui leur feraient retrouver cette précieuse localité ou qui permettraient de l'indiquer à d'autres. Tous les jours suivants les abeilles de la ruche A vinrent plus nombreuses à la niche où j'avais soin de renouveler le sucre humecté, et pas une seule de la ruche B n'eut le moindre soupçon de l'existence de ce trésor et ne vint voler de ce côté. Il était facile, en effet, de constater que les premières se dirigeaient exclusivement de la ruche à la niche, et réciproquement."

Aus diesen Beobachtungen geht offenbar ganz klar hervor, dass die Ameisen und Bienen ihre glücklichen Freunde zu den von ihnen entdeckten Futtervorräthen begleiteten; dies setzt aber doch noch keineswegs eine hohe Intelligenz voraus.

Dass Ameisen und Bienen ein gewisses Mittheilungsvermögen besitzen, ist allerdings nicht zu bezweifeln. Forel führt mehrere schlagende Fälle davon an. So unternahm z. B. einmal ein Heer von Amazonen-Ameisen *(Polyergus rufescens)* eine Expedition, um ein Nest von *Formica rufibarbis* anzugreifen. Sie waren jedoch mit dem Orte nicht genau bekannt. Endlich entdeckten sie denselben. „Aussitôt", bemerkt Forel, „un nouveau signal fut donné, et toutes les amazones s'élancèrent dans cette direction." Ein andermal sagt er: „Je mis un gros tas de *T. cæspitum* d'une variété de grande taille à un décimètre d'un des nids d'une colonie de *Pheidole pallidula*. En un clin d'œil l'alarme fut répandue, et des centaines de Pheidole se jetèrent audevant de l'ennemi."

Componotus-Arten, die aufgestört werden, „non seulement se frappent vivement et à coups répétés les uns les autres, mais en même temps ils frappent le sol deux ou trois fois de suite avec leur abdomen, et répètent cet acte à de courts intervalles, ce qui produit

un bruit très marqué qu'on entend surtout bien lorsque le nid est dans un tronc d'arbre.“ [1]

Nach Forel scheint es sogar, als ob einige Arten die Zeichen anderer verständen. So ist *F. sanguinea* nach seiner Angabe im Stande [2], „de saisir l'instant où les *pratensis* se communiquent le signal de la déroute, et elles savent s'apprendre cette découverte les unes aux autres avec une rapidité incroyable. Au moment même où l'on voit les *pratensis* se jeter les unes contre les autres en se frappant de quelques coups rapides, puis cesser toute résistance et s'enfuir en masse, on voit aussi les *sanguinea* se jeter tout-à-coup au milieu d'elles sans la plus petite retenue, mordant à droite et à gauche comme des *Polyergus*, et arrachant des cocons de toutes les *pratensis* qui en portent.“

Nach Forel's Ansicht (S. 364) unterscheiden sich die verschiedenen Arten in ihrem Mittheilungsvermögen sehr. So ist *Polyergus rufescens*, obwol er ein wenig kleiner ist als *Formica sanguinea*, in der Regel Sieger, weil die Ameisen dieser Art sich rascher verstehen als *F. sanguinea*.

Diese Angaben sind äusserst interessant und lassen sicher auf eine bedeutende Intelligenz schliessen. Wenn indessen seine Folgerungen richtig und die geselligen Hymenopteren wirklich so hoch begabt sind, so brauchen wir uns nicht auf zufällige Beobachtungen zu beschränken, sondern müssen uns durch angemessene Versuche davon überzeugen können. Meine Versuche mit Bienen werde ich in einem der folgenden Kapitel schildern.

Jedermann weiss, dass, wenn eine Ameise oder eine Biene auf einem ihrer Streifzüge einen Futtervorrath gefunden hat, bald auch eine Menge andere sich dort einfinden. Daraus kann man jedoch noch nicht schliessen, dass sie die Fähigkeit besitzen, einander Orte zu beschreiben. Es würde ein sehr einfaches Zeichen genü-

---

[1] Forel, a. a. O., S. 355.
[2] Ebendas., S. 359.

gen und nur eine sehr geringe Intelligenz erforderlich sein, wenn die andern Ameisen blos ihren Freund zu dem von diesem entdeckten Schatze begleiten. Wenn dagegen die Ameise oder Biene den Ort beschreiben und ihre Freunde zum Futter hinschicken kann, dann liegt die Sache ganz anders. Dieser Punkt schien mir daher sehr wichtig, und ich habe eine Anzahl von Beobachtungen in Bezug darauf angestellt.

Folgendes kann als typischer Vorgang unter solchen Umständen gelten. Am 12. Juni 1874 setzte ich einen *Lasius niger* aus einem Nest, das ich zwei oder drei Tage ohne Nahrung gehalten hatte, zu etwas Honig. Die Ameise trug wie gewöhnlich Futter ein, und als sie auf dem Heimwege einigen Freunden begegnete, fütterte sie diese. Nachdem sie ihren Vorrath vertheilt hatte, kehrte sie allein zum Honig zurück; keine von den andern kam mit ihr. Als sie dann zum zweiten mal sich mit Futter beladen hatte, fütterte sie wieder in derselben Weise auf ihrem Wege ins Nest mehrere Ameisen; diesmal aber kehrten fünf von den so gefütterten mit ihr zum Honig zurück. Im weitern Verlaufe würden diese fünf ohne Zweifel andere mitgebracht haben, und so die Zahl beim Honig gewachsen sein.

Einige Arten sind indessen mehr in Gemeinschaft thätig als andere, z. B. *Lasius niger* viel mehr als *Formica fusca.*

Im März 1877 hielt ich mich in Arcachon auf. Es war ein schöner, sehr warmer Frühlingstag und zahlreiche *Formica fusca* (Taf. I, Fig. 3) krochen auf den Fliesen vor unserm Gasthause umher. Um 10$^3/_4$ Uhr vormittags legte ich einer eine Rosine hin. Sogleich fing sie an, daran zu lecken, und fuhr so fort bis 11 Uhr 2 Minuten; dann kroch sie geradeswegs zu ihrem Neste, dessen Eingang etwa zwölf Fuss davon lag. Nach einigen Minuten kam sie wieder heraus und erreichte die Frucht nach einigem Umherkriechen etwa um 11 Uhr 18 Minuten. Nun frass sie bis 11$^1/_2$ Uhr; dann kehrte sie abermals ins Nest zurück.

Um 11¾ Uhr fand eine andere Ameise zufällig die Frucht; ich sperrte sie ein.

Um 11 Uhr 50 Minuten kam die erste wieder und frass bis 11 Uhr 56 Minuten; dann lief sie ins Nest zurück. Auf dem Wege begegnete sie drei Ameisen und redete mit ihnen; keine von diesen aber kam zur Frucht. Um 12 Uhr 7 Minuten kehrte sie, wiederum allein, zur Frucht zurück.

Am folgenden Tage wiederholte ich denselben Versuch. Die erste Ameise lief mehrere Stunden lang zwischen der Rosine und dem Neste hin und her, aber nur sehr wenige andere fanden sich auch dabei ein. Die Einzelheiten dieser Beobachtung sind im Anhange aufgeführt.

Am 11. Juli 1875 legte ich einige Puppen in eine Schüssel, und um 5 Uhr 55 Minuten nachmittags wurden sie von einer *Formica fusca* gefunden, die wie gewöhnlich eine ins Nest trug.

Um 6 Uhr kam sie wieder und holte eine andere.

Desgleichen	um	6	Uhr	1	Minute
„	„	6	„	3	Minuten
„	„	6	„	4	„
„	„	6	„	5	„
„	„	6	„	6	„
„	„	6	„	7	„
„	„	6	„	8	„
„	„	6	„	9	„
„	„	6	„	10	„
„	„	6	„	11	„
„	„	6	„	12	„
„	„	6	„	14	„
„	„	6	„	15	„
„	„	6	„	16	„
„	„	6	„	17	„
„	„	6	„	19	„
„	„	6	„	20	„
„	„	6	„	21	„
„	„	6	„	23	„
„	„	6	„	25	„

Desgleichen	um	6	Uhr	27	Minuten
„	„	6	„	29	„
„	„	6	„	30	„
„	„	6	„	31	„
„	„	6	„	33	„
„	„	6	„	35	„
„	„	6	„	36	„
„	„	6	„	37	„
„	„	6	„	38	„
„	„	6	„	40	„
„	„	6	„	41	„
„	„	6	„	45	„
„	„	6	„	47	„
„	„	6	„	49	„
„	„	6	„	50	„
„	„	6	„	51	„
„	„	6	„	52	„
„	„	6	„	53	„
„	„	6	„	55	„
„	„	6	„	56	„
„	„	6	„	57	„
„	„	7	„	—	„
„	„	7	„	1	Minute
„	„	7	„	2	Minuten
„	„	7	„	6	„

Nach diesen 45 Besuchen kam sie bis 8 Uhr nicht wieder; als ich aber um 10 Uhr abends zurückkehrte, fand ich alle Puppen fort. So lange sie beobachtet wurde, holte sie jedoch keine andere Ameise zur Hülfe.

Aehnliche Versuche habe ich mit *Myrmica ruginodis* und *Lasius niger* angestellt, wobei ich (wie vorher) mit Ausnahme der gekennzeichneten alle Ameisen einsperrte, die hinkamen; das Resultat war das gleiche. Einige Einzelheiten findet man im Anhang; ich brauche sie hier nicht ausführlich mitzutheilen.

Dann versuchte ich folgendes Experiment:

In Fig. 3 ist A das Ameisennest, O die Thür desselben. M ist der Durchschnitt eines Pfahles, auf dem

der ganze Apparat ruht. B ist ein 2 Fuss langes Bret; C, D, E und F sind Glastäfelchen, die durch schmale Papierstreifen G, H, I mit dem Bret verbunden sind. K ist ein $1^1/_2$ Zoll langer beweglicher Papierstreifen, der das Glas F mit dem Streifen H verbindet, und L ist ein anderer, möglichst ähnlicher Papierstreifen, der H und I verbindet. Auf jede der Glastäfelchen legte ich mehrere hundert Larven von *Lasius flavus*. Die Larven auf C hatten den Zweck, festzustellen, ob unter solchen Umständen andere Ameisen zufällig die Larven finden würden, und ich will gleich bemerken, dass es keine gethan hat. Darauf setzte ich eine Ameise (A), die ich über Nacht eingesperrt hatte, zu den Larven auf F. Sie nahm eine, wusste den Weg und ging direct nach Hause über die Brücke K und den Streifen H entlang. Indem ich nun die bezeichnete Ameise (A) immer über die Brücke K auf einem besondern Stück Papier kriechen liess, anderemal aber die Papierstreifen K und L vertauschte, war ich offenbar im Stande festzustellen, ob andern Ameisen, die zu den Larven kamen, die Richtung und Lage erklärt worden war, oder ob sie von A nur Nachricht von der Existenz der Larven erhalten und den Weg dahin gefunden hatten, indem sie die Spuren von A verfolgten. Im erstern Falle würden sie jedesmal über die Brücke K kriechen, einerlei von welchem Papierstreifen dieselbe gebildet war. Fanden sie dagegen die Larven durch Spüren, dann mussten sie, wenn ich das Papier, über welches A gekrochen war, nach L gelegt hatte, durch dasselbe irregeleitet und von den Larven fort nach I geführt werden. Ich vertauschte daher jedesmal die beiden Streifen, welche die Brückchen bildeten, sobald die Ameise A über K und L gekrochen war.

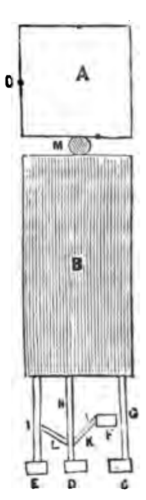


Fig. 3.

Um 6¼ Uhr morgens (7. November 1875) setzte ich sie zu den Larven auf F. Nachdem sie dieselben sorgfältig untersucht hatte, kehrte sie um 6 Uhr 34 Minuten zum Nest zurück. Es waren keine andern Ameisen draussen; sie kam aber sofort mit vier Freunden wieder heraus und erreichte die Larven um 6 Uhr 38 Minuten. Keiner von den Freunden indessen kroch über die Brücke; sie liefen nach D, krochen umher und kehrten heim. A kam um 6 Uhr 47 Minuten zu den Larven zurück, diesmal mit einem Freunde, der gleichfalls nach D ging, ohne die Larven zu finden.

Uhr	Min.				Uhr	Min.	
7	—	Ameise A zu den Larven.					
7	8	„	Eine Ameise............	kroch	7	10	über L nach I.
7	17	„	mit einem Freunde, der	„	7	21	„
7	25	„	mit zwei Freunden; einer davon	„	7	27	„
7	32	„	der andere	„	7	35	„
7	39	„	mit einem Freunde, der nach D ging, dann	„	7	41	„
7	46	„	Eine Ameise	„	7	42	„
7	55	„	„ „	„	7	47	„
8	3	„	„ „	„	7	48	„
8	8	„	„ „	„	7	54	„
8	19	„	„ „	„	7	57	„
8	24	„	Eine Ameise fand die Larven		9	10	
8	39	„	„ „	kroch	9	30	über L nach I.
8	50	„					
9	12	„					
9	22	„					
9	40	„					
9	47	„					
9	55	„					
10	35	„					

Um 10 Uhr 35 Minuten sperrte ich sie bis 12½ Uhr ein; dann setzte ich sie wieder zu den Larven.

Uhr	Min.				Uhr	Min.	
12	48	zurück zu den Larven.					
12	55	„	Eine Ameise	kroch	12	58	über L nach I.
1	—	„	„ „	„	1	1	„
1	15	„	„ „	„	1	10	„
1	20	„	„ „	„	1	13	„

Von nun an kam sie nicht wieder. Während der Zeit hatte sie also den Larven 25 Besuche gemacht; 21 andere Ameisen kamen fast 4 Fuss weit vom Neste her und bis zu dem Vereinigungspunkt 2 Zoll von den Larven; aber nur eine lief über die kleine Brücke zu den Larven, während die andern über die Brücke L nach I gingen. Ich wiederholte nun dasselbe Experiment mit einer andern gekennzeichneten Ameise; diese machte die Reise 40 mal, während welcher Zeit 19 andere Ameisen bis an den Vereinigungspunkt kamen. Nur zwei gingen über die kleine Brücke zu den Larven, acht über L nach I, und die übrigen nach D.

Bei einem andern ähnlichen Versuche machte die gekennzeichnete Ameise 18 Reisen, und während dieser Zeit kamen 13 andere Ameisen zum Vereinigungspunkte. Von diesen 13 gingen sechs nach D, sieben über L nach I und nicht eine fand die Larven. Es gingen im ganzen von 92 Ameisen 30 nach D, 51 in der verkehrten Richtung nach I, und nur 11 fanden den Weg zu den Larven.

Vom 2. bis 24. Januar 1875 stellte ich noch eine Reihe ähnlicher Beobachtungen an, und während dieser Zeit kamen im ganzen 56 Ameisen. Von diesen gingen 20 geradeswegs nach D, 26 über das Papier nach I und nur 10 zu den Larven.

Diese Thatsachen scheinen mir sehr dafür zu sprechen, dass die Ameisen unter solchen Umständen einander nach dem Geruche folgen.

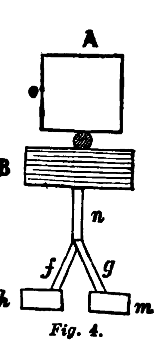


Fig. 4.

Darauf änderte ich die Anordnung der Papierstreifen etwas, wie in der beistehenden Figur angegeben ist (Fig. 4). A ist wie vorher das Nest, *o* die Thür. B ist das Bret; *h* ist eine Glastafel, auf welche die Larven gelegt werden, *m* eine ähnliche, aber leere Glastafel; *n* ist ein Papierstreifen, an dessen Ende zwei andere Streifen *f* und *g* so angesteckt sind, dass

man sie frei herumdrehen kann, sodass jeder nach Belieben nach *h* oder nach *m* gedreht werden kann. Unter gewöhnlichen Umständen war der Streifen *f*, wie in der Figur, zu den Larven hin gedreht; wenn aber eine Ameise mit Ausnahme der gekennzeichneten kam, so drehte ich die Papiere so, dass *f* nach *m* und *g* nach *h* führte. Das Resultat war schlagend; die ausführliche Darstellung der Beobachtungen findet sich im Anhang. Im ganzen kamen 17 Ameisen, die alle den verkehrten Weg einschlugen und nach *m* liefen.

Obwol mir die obigen Beobachtungen schon beweisend scheinen, änderte ich den Versuch noch einmal (s. Fig. 5), indem ich die Verbindung zwischen dem Bret B und der Glasplatte mit den Larven durch drei gesonderte, aber ähnliche Papierstreifen *d*, *e*, *f* herstellte, wie in der Figur zu sehen ist. Wenn nun eine fremde Ameise kam, so nahm ich den Streifen *f* auf, rieb zwei- oder dreimal mit dem Finger darüber, um ihm jeden Geruch zu nehmen, und legte ihn dann wieder hin. Sobald die fremde Ameise den Streifen *e* erreicht hatte, nahm ich den Streifen *d* auf und legte ihn so hin, dass er *e* mit dem leeren Glase *m* verband. So umging ich die Nothwendigkeit, den Streifen *f* zu wechseln, und hatte dabei doch eine mit Geruch behaftete Brücke zwischen *e* und *m*. Die Einzelheiten sind wie vorher im Anhange angegeben.

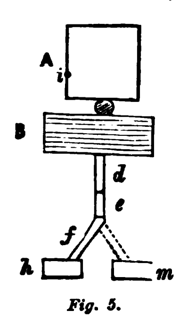


Fig. 5.

Bei diesem Versuch blieb die Brücke, über welche die gekennzeichnete Ameise zu den Larven lief, an ihrem Platze, der Geruch jedoch wurde durch Reiben mit dem Finger beseitigt oder verdeckt; dagegen hatte die Brücke *d* den Geruch beibehalten, wurde aber so hingelegt, dass sie von den Larven wegführte. Unter diesen Umständen liefen von 41 Ameisen, welche auf dem Wege zu den Larven bis *e* gelangt waren, nur 14

über die Brücke *f* zu den Larven, während 27 über die Brücke *d* zu dem leeren Glase *m* krochen.

Nehmen wir alle diese Beobachtungen zusammen, so kamen 150 Ameisen an den Punkt *e*; davon gingen nur 21 zu den Larven, während 95 zu dem leeren Glase liefen. Aus diesen Versuchen scheint mir danach hervorzugehen, dass, wenn eine Ameise einen Futtervorrath entdeckt hat und andere sich scharenweise darum sammeln, sie in manchen Fällen durch das Gesicht geleitet werden, während sie in andern Fällen einander nach dem Geruche folgen.

Ich habe dann den Versuch folgendermaassen abgeändert: Ich setzte eine Ameise *(Lasius niger)* wie gewöhnlich zu einigen Larven und liess sie, wenn sie ihren Weg kannte, auf eigenen Füssen heimgehen; sobald sie aber mit einigen Freunden wieder aus dem Neste herauskam, nahm ich sie auf ein Stückchen Papier und trug sie zu den Larven. Unter diesen Umständen fanden sehr wenige Ameisen den Weg zu denselben. So setzte ich am 23. Juni 1876 um $5^1/_2$ Uhr eine Ameise, die ich früher beobachtet hatte, zu einigen Larven. Sie nahm eine und kehrte wie gewöhnlich zum Nest zurück. Um 5 Uhr 34 Minuten kam sie mit nicht weniger als 10 Freunden wieder heraus und wurde nun zu den Larven getragen. Die andern krochen eine Weile umher, kehrten aber nach und nach ins Nest zurück, da keine den Weg zu den Larven fand. Die erste Ameise nahm eine Larve auf, lief heim und kam um 5 Uhr 39 Minuten mit acht Freunden wieder aus dem Nest; es geschah nun genau dasselbe. Zu den unten verzeichneten Zeiten kam sie mit Gefährten wieder heraus:

	Zahl der Freunde.		Zahl der Freunde.
5 Uhr 44 Min.	4	5 Uhr 54 Min.	5
5 „ 47 „	4	5 „ 57 „	2
5 „ 49 „	—	5 „ 59 „	2
5 „ 52 „	—	6 „ 1 „	5

	Zahl der Freunde.		Zahl der Freunde.
6 Uhr 4 Min.	1	6 Uhr 59 Min.	—
6 „ 7 „	—	7 „ 2 „	2
6 „ 11 „	3	7 „ 4 „	—
6 „ 14 „	4	7 „ 6 „	3
6 „ 17 „	6	7 „ 8 „	3
6 „ 20 „	—	7 „ 10 „	5
6 „ 23 „	5	7 „ 13 „	—
6 „ 25 „	6	7 „ 17 „	3
6 „ 29 „	8	7 „ 19 „	7
6 „ 32 „	2	7 „ 21 „	5
6 „ 35 „	—	7 „ 24 „	—
6 „ 42 „	4	7 „ 26 „	3
6 „ 44 „	—	7 „ 29 „	1
6 „ 46 „	3	7 „ 31 „	2
6 „ 49 „	2	7 „ 35 „	—
6 „ 56 „	—		

Es kamen mithin während dieser zwei Stunden in Gesellschaft dieser einen Versuchsameise über 120 Ameisen heraus. Sie kannte ihren Weg genau, und wenn man sie allein gelassen hätte, würden offenbar alle oder wenigstens die meisten von diesen Ameisen sie zu den Larven begleitet haben. Drei liess ich es zufällig thun; von den übrigen aber fanden nur fünf den Weg zu den Larven; alle andern kehrten, nachdem sie eine Weile umhergekrochen waren, hoffnungslos zum Nest zurück.

Eine von den Ameisen, die ich bei meinen Versuchen benutzte, hatte schon mehrere Tage zu Beobachtungen gedient. Ich war jedoch den grössten Theil des Tages ausser dem Hause, und wenn ich des Morgens fortging und des Abends mich schlafen legte, setzte ich sie in eine Flasche; aber sobald ich sie nur herausliess, begann sie wieder zu arbeiten. Einmal war ich eine Woche fort, und nach meiner Rückkehr liess ich sie aus der Flasche und setzte sie auf einen 3 Fuss vom Nest entfernten Haufen Larven. Ich erwartete nicht, dass sie unter diesen Umständen wiederkommen würde.

Dennoch nahm das brave kleine Geschöpf, obwol es sechs Tage in Gefangenschaft gewesen war, sofort eine Larve auf, trug sie ins Nest und kam nach halbstündiger Rast zurück, um eine zweite zu holen.

Ich schliesse aus meinen Beobachtungen, dass, wenn grosse Mengen von Ameisen zum Futter kommen, sie einander folgen, indem sie sich dabei bis zu gewissem Grade vom Geruch leiten lassen. Die Thatsache setzt daher kein beträchtliches Mittheilungsvermögen voraus. Es gibt jedoch einige andere Umstände, welche darauf hinweisen, dass ihre Fähigkeiten in dieser Beziehung nur beschränkt sind. Ich habe z. B. schon erwähnt, dass, wenn eine *Polyergus*-Colonie die Lage ihres Nestes ändert, die Herrinnen sämmtlich von den Sklaven ins neue Nest getragen werden. Wenn man ferner eine Anzahl *F. fusca* in eine Schachtel setzt und in einer Ecke ein dunkles Versteck mit etwas Erde für sie herrichtet, so findet eine bald den Weg dahin. Sie kommt dann wieder heraus, geht zu einer von den andern und fasst diese mit den Kiefern. Die zweite Ameise kugelt sich dann zusammen und lässt sich an den geschützten Platz schleppen. Dann wiederholen sie beide das gleiche Manöver mit andern Ameisen und so fort, bis alle ihre Gefährten zusammengeschleppt sind. Nun kann ich mir kaum denken, dass sie ein so langsames Verfahren einschlagen würden, wenn sie ein irgend beträchtliches Vermögen besässen, sich beschreibende Mittheilungen zu machen.

Auf der andern Seite kann meiner Meinung nach kein Zweifel darüber bestehen, dass sie wirklich einige Fähigkeiten der Art besitzen. Dies scheint mir klar aus folgenden Beobachtungen hervorzugehen. Um wenn möglich festzustellen, ob die fraglichen Ameisen zu den Larven gebracht würden oder nur zufällig dahin kämen, stellte ich (1875) folgende Versuche an: ich nahm drei Bänder, jedes etwa $2^1/_2$ Fuss lang, und legte sie parallel nebeneinander in etwa $^1/_2$ Fuss Abstand. Das eine Ende eines jeden befestigte ich an einem meiner

Nester *(L. niger)*, und an das andere stellte ich ein kleines Glas. In das Glas am Ende des einen Bandes legte ich eine beträchtliche Anzahl (300—600) Larven. In das zweite that ich nur zwei oder drei Larven und in das dritte gar keine. Letzteres hatte den Zweck, zu sehen, ob unter solchen Umständen viel Ameisen durch blossen Zufall zu den Gläsern kommen würden, und ich kann gleich hinzufügen, dass es nur wenige waren. Ich nahm nun zwei Ameisen und setzte eine von ihnen in das Glas mit vielen Larven, die andere in das mit zwei oder drei. Beide nahmen eine Larve, trugen sie in das Nest, kamen wieder, um eine zweite zu holen, und so fort. Nach jeder Reise legte ich in das Glas mit nur zwei oder drei Larven eine neue an Stelle der fortgetragenen. Wenn nun unter den obigen Umständen andere Ameisen durch blossen Zufall hinkamen oder indem sie sich zufällig einander begleiteten oder indem sie einfach die angebrachten Larven sahen und daraus schlossen, sie müssten selbst irgendwo Larven finden können, dann war anzunehmen, dass die Zahl der Ameisen, die zu den beiden Gläsern kamen, annähernd gleich sein würde. In beiden Fällen würde die Zahl der von den Ameisen gemachten Reisen fast die gleiche sein, und folglich müssten die beiden Gläser, wenn es sich nur um den Geruch handelte, in der gleichen Lage sein. Eine Ameise, die eine andere eine Larve holen sieht, hätte unmöglich aus sich selbst ein Urtheil darüber, ob noch wenig oder viel Larven übrig seien. Wenn dahingegen die Freunde mitgebracht wurden, dann war es interessant zu sehen, ob zu dem Glase mit vielen Larven mehr geholt wurden, als zu dem mit nur zwei oder drei. Ich muss noch hinzufügen, dass, natürlich mit Ausnahme der gekennzeichneten Individuen, alle Ameisen, die zu den Larven kamen, bis zum Ende des Versuches eingesperrt wurden. Ich gebe die Einzelheiten im Anhang.

Die Resultate der obigen Versuche ergeben sich aus einem Blick auf die folgende Tabelle:

Tabellarische Uebersicht der Versuche über das Mittheilungsvermögen.

Beobachtungen.	Glas mit vielen Larven.			Glas mit zwei oder drei Larven.		
	Dauer der Beobachtung.	Zahl der Reisen.	Zahl der Freunde.	Dauer der Beobachtung.	Zahl der Reisen.	Zahl der Freunde.
	Stunden.			Stunden.		
1	1	7	11			
2	—	—	—	1	6	0
3	—	—	—	2	13	8
4	—	—	—	3	24	5
5	3	38	22	1	10	3
6	2½	32	19			
7	1	5	16			
8	1½	11	21	3	23	2
9	—	—	—	1½	7	3
10	1	15	13	2	21	1
11	2	32	20	1	11	1
12	5	26	10			
13	—	—	—	5	19	1
14	—	—	—	3	20	4
15	2½	41	3	2	5	0
16	1	10	16	2½	10	2
17	4½	53	2	4½	40	10
18	—	—	—	2	20	1
19	1	11	12			
20	—	—	—	1	6	0
21	1½	20	15	4½	74	27
22	—	—	—	1½	25	4
23	4½	71	7			
24	—	—	—	2	35	4
25	2	34	3			
26	1½	35	21	2	18	0
27	2	37	9	1½	15	0
28	1½	9	10	2	14	0
29	2	37	5	1½	25	3
30	1½	9	10	2	14	0
31	2	37	5	1½	25	3
32	2	24	7	1	7	0
33	3½	43	17	3½	26	1
34	1	27	28	1	18	12
35	1	14	2	1	15	9
	52	678	304	59½	545	104

Man muss zugeben, dass bei dieser Beobachtungsweise die Zahl der von den Ameisen zu dem Glase mit nur zwei oder drei Larven gebrachten Freunde aus mehrern Gründen gesteigert wird, besonders weil in vielen Fällen eine Ameise, die eine Zeit lang Zutritt zu einem Glase mit vielen Larven gehabt hatte, desselben plötzlich beraubt wurde, und es könnte daher recht wohl einige Zeit verstreichen, ehe sie die Veränderung bemerkte. Einige umherirrende Ameisen würden natürlich in jedem Falle die Larven gefunden haben, und wir können hierfür wol etwa 25 anschlagen. Einige dürften ferner gelegentlich ihre Freunde begleiten, und wenn wir dafür auch 25 anschlagen, so müssen wir von beiden Seiten 50 abziehen, und so erhalten wir 254 gegen 54. Aber auch ohne derartige Abgleichungen scheinen mir die Resultate sehr bestimmt. Ich will hier nur die Einzelheiten von einigen Beobachtungen mittheilen; das Ganze findet man ausführlich im Anhange.

Versuch 9. Beobachtungsdauer eine Stunde. Die Ameise mit wenigen Larven machte 11 Reisen und brachte einen Freund mit, die mit vielen Larven machte 15 Reisen und brachte 13 Freunde mit.

Versuch 10. Ich vertauschte jetzt die Gläser; zur Beobachtung dienten dieselben zwei Ameisen, sodass diejenige, welche bei der vorhergehenden Beobachtung wenige Larven gehabt hatte, jetzt viele hatte und umgekehrt. Die Ameise mit zwei Larven machte 21 Reisen und brachte einen Freund mit, diejenige mit vielen dagegen machte 32 Reisen und brachte 20 Freunde mit. Diese beiden Versuche sind, wie mir scheint, sehr schlagend.

Versuch 20. Beobachtungsdauer zwei Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven machte 35 Reisen und brachte vier Freunde mit, diejenige mit vielen machte 34 Reisen und brachte drei Freunde mit.

Versuch 21. Ich vertauschte nun, während die Ameisen die gleichen blieben, die Gläser. Die Ameise mit wenigen Larven machte 15 Reisen und brachte keinen

Freund mit, die andere machte 35 Reisen und brachte 21 Freunde mit.

Versuch 22. Darauf stellte ich die Gläser wieder um. Beobachtungszeit zwei Stunden. Die Ameise mit vielen Larven machte 37 Reisen und brachte neun Freunde mit, diejenige mit wenigen machte 18 Reisen und brachte keinen Freund mit. Dies scheint mir ein sehr merkwürdiger Fall zu sein. Nehmen wir z. B. eine von den Ameisen: sie wurde $5\frac{1}{2}$ Stunden beobachtet und der Schauplatz ihrer Arbeit war während der ganzen Zeit der gleiche. Die ersten zwei Stunden hatte sie wenige Larven und brachte vier Freunde mit. Dann hatte sie $1\frac{1}{2}$ Stunden viele Larven und brachte 21 Freunde mit. Darauf hatte sie wieder zwei Stunden wenige Larven und brachte keinen Freund mit. Alles in allem brachten die Ameisen, welche zu dem Glase mit zahlreichen Larven krochen, in 52 Stunden 304 Freunde mit, während diejenigen, welche ein Glas mit nur zwei oder drei Larven besuchten, in 59 Stunden nur 104 mit zur Hülfe brachten.

Ein Fall von augenscheinlicher Mittheilung fiel mir sehr auf. Ich hatte eine Ameise *(L. niger)* einen Tag lang beobachtet, während dessen sie damit beschäftigt war, Larven in ihr Nest zu tragen. Abends sperrte ich sie in ein Fläschchen; am Morgen liess ich sie um $6\frac{1}{4}$ Uhr heraus, worauf sie sofort ihre Beschäftigung wieder aufnahm. Da ich nach London musste, sperrte ich sie um 9 Uhr wieder ein. Als ich um 4 Uhr 40 Minuten zurückkam, setzte ich sie wieder zu den Larven. Sie untersuchte sie sorgfältig, aber lief heim, ohne eine mitzunehmen. Um diese Zeit waren keine andern Ameisen draussen. In weniger als einer Minute kam sie mit acht Freunden wieder heraus, und die kleine Truppe zog geradeswegs auf den Larvenhaufen zu. Als sie etwa zwei Drittel des Weges gegangen waren, sperrte ich die gekennzeichnete Ameise abermals ein; die andern zögerten einige Augenblicke und liefen dann mit wunderbarer Schnelligkeit nach Hause.

Um $5^1/_4$ Uhr setzte ich sie wieder zu den Larven. Sie ging wieder ohne Larve heim, kam aber nach einem Aufenthalt von nur wenigen Secunden mit nicht weniger als 13 Freunden wieder heraus. Sie liefen alle auf die Larven zu; als sie aber etwa zwei Drittel des Weges zurückgelegt hatten, schien die gekennzeichnete Ameise, obwol sie tags zuvor etwa 150 mal denselben Weg gegangen und noch eben vorher ganz gerade von den Larven zum Neste gelaufen war, den Weg vergessen zu haben und kroch umher; und nachdem sie etwa eine halbe Stunde umhergewandert war, setzte ich sie zu den Larven. In diesem Falle müssen die 21 Ameisen von meinem gekennzeichneten Thiere mit herausgeholt worden sein; denn sie kamen genau mit ihr, und andere Ameisen waren nicht draussen. Es muss ihnen ferner etwas gesagt worden sein, denn — und dies ist an sich schon sehr merkwürdig — sie brachte in keinem von beiden Fällen eine Larve mit, und folglich kann nicht der einfache Anblick einer Larve die Freunde veranlasst haben, ihr zu folgen. Aehnliche Versuche habe ich mehr als einmal wiederholt.

Zum Beispiel wählte ich an einem ziemlich kalten Tage, als nur wenige Ameisen draussen waren, eine *Atta testaceopilosa* aus einem Neste aus, das ich aus Algier mitgebracht hatte. Sie jagte etwa sechs Fuss vom Hause umher, und nun legte ich ihr eine grosse todte Schmeissfliege hin, die sie sofort ins Nest zu schleppen begann. Dann steckte ich die Fliege auf ein Stück Kork in einer kleinen Schachtel, sodass keine Ameise sie sehen konnte, ehe sie an der Wand der Schachtel heraufgekrochen war. Die Ameise bemühte sich, natürlich vergebens, die Fliege vom Fleck zu bringen. Sie zog erst in der einen Richtung, dann in der andern, lief aber schliesslich, da sie die Fruchtlosigkeit ihrer Anstrengungen erkannte, mit leeren Händen ins Nest. Um diese Zeit kamen keine andern Ameisen aus dem Nest. Wahrscheinlich jagten noch ein paar andere draussen umher, aber wenigstens seit einer Viertelstunde hatte

keine Ameise das Nest verlassen. Meine Ameise lief hinein, blieb aber nicht darin: in weniger als einer Minute kam sie in Begleitung von sieben Freunden wieder zum Vorschein. Ich habe niemals zuvor so viele zugleich aus diesem Nest kommen sehen. In ihrer Aufregung liess die erste Ameise ihre Gefährten bald hinter sich, welche die Sache viel kaltblütiger nahmen und den Anschein erweckten, als seien sie nur mit Widerstreben herausgekommen, oder als hätten sie geschlafen und wären erst halb wach. Die erste Ameise lief Hals über Kopf voran, geradeswegs auf die Fliege zu. Die andern folgten langsam und mit vielen Windungen, so langsam, dass die erste 20 Minuten lang allein bei der Fliege war und auf jede Weise versuchte, sie vom Flecke zu bewegen. Da sie es wieder unmöglich fand, lief sie noch einmal ins Nest zurück, ohne zufällig auf dem Wege einen von ihren Freunden zu treffen. In weniger als einer Minute kam sie wieder mit acht Freunden zum Vorschein und eilte zur Fliege. Diese waren noch träger als die erste Partie, und als sie bemerkten, dass sie ihren Führer aus dem Auge verloren hatten, kehrten sie sammt und sonders ins Nest zurück. Inzwischen hatten mehrere von der ersten Schar die Fliege gefunden, und einer war es gelungen, derselben ein Bein auszureissen, mit dem sie im Triumph zum Nest zurückkehrte, um direct mit vier oder fünf Gefährten wieder herauszukommen. Diese letztern gaben mit Ausnahme eines bald die Jagd auf und kehrten ins Nest zurück. Von diesem letztern Fall halte ich nicht so viel, denn da die Ameise ein wirkliches Beutestück in Gestalt des Fliegenbeines mitgebracht hatte, ist es nicht überraschend, dass ihre Freunde sie bei der Rückkehr begleiteten; die beiden andern Fälle aber weisen sicher auf ein deutliches Mittheilungsvermögen hin.

Damit man indessen nicht glauben solle, das Resultat sei nur ein zufälliges gewesen, beschloss ich, den Versuch noch einmal zu machen. Ich legte daher am fol-

genden Tage abermals einer Ameise aus demselben Nest eine todte Fliege hin und steckte diese wie vorher auf ein Stück Kork. Nachdem meine Ameise zehn Minuten lang vergebens versucht hatte, die Fliege von der Stelle zu bewegen, eilte sie nach Hause. Um diese Zeit konnte ich nur zwei andere Ameisen dieser Art ausserhalb des Nestes sehen. Doch in wenigen Secunden, beträchtlich unter einer Minute, kam sie mit nicht weniger als 12 Freunden wieder zum Vorschein. Wie im vorhergehenden Falle lief sie voraus, während die andern langsam und keineswegs direct folgten, sodass sie fast eine halbe Stunde gebrauchten, ehe sie die Fliege erreichten. Die erste Ameise eilte, nachdem sie sich etwa eine Viertelstunde vergebens abgemüht hatte, die Fliege loszureissen, wieder ins Nest. Als sie unterwegs einen ihrer Freunde traf, unterhielt sie sich ein Weilchen mit ihm und lief dann zum Nest weiter; als sie aber etwa einen Fuss weiter gekommen war, wurde sie andern Sinnes und kehrte mit ihrem Freunde zur Fliege zurück. Nach einigen Minuten, während deren noch zwei oder drei andere hinzukamen, riss eine ein Bein ab, das sie ins Nest trug, worauf sie fast unmittelbar mit sechs Freunden wieder herauskam, von denen einer, merkwürdig genug, die Führung zu übernehmen schien, vermuthlich, indem er den Weg am Geruche erkannte. Dann zog ich die Nadel heraus, worauf sie die Fliege im Triumphe davontrugen.

Am 15. Juni 1881 hatte eine Ameise aus demselben Nest etwa in der gleichen Entfernung von diesem eine todte Spinne gefunden. Ich steckte die Spinne wie vorher fest. Die Ameise that alles, was in ihrer Macht stand, die Spinne fortzuschaffen, nachdem sie es aber 12 Minuten vergeblich versucht hatte, lief sie ins Nest. Obwol seit einer Viertelstunde keine andere Ameise das Nest verlassen hatte, kam sie in wenigen Secunden mit zehn Freunden wieder heraus. Wie im vorhergehenden Falle folgten diese nur gemächlich. Sie lief voran und arbeitete zehn Minuten an der Spinne,

worauf sie wieder heimlief, da ihr keiner von den Freunden zur Hülfe kam, obwol diese umherkrochen und augenscheinlich im Begriffe waren, etwas zu suchen. Dreiviertel Minuten nach ihrem Eintritt ins Nest kam sie wieder hervor, diesmal mit 15 Freunden, die etwas rascher mitliefen als die vorigen, aber immer noch langsam. Allmählich jedoch kamen sie alle heran und schleppten nach den hartnäckigsten Anstrengungen die Spinne stückweise davon. Am 7. Juli versuchte ich das gleiche Experiment mit einem Soldaten von *Pheidole megacephala*. Er zerrte nicht weniger als 50 Minuten an der Fliege, worauf er ins Nest ging und, gerade wie die *Atta* es gethan hatte, fünf Freunde mit sich brachte.

In derselben Weise legte ich eines Nachmittags um 6 Uhr 20 Minuten einem *Polyergus*-Sklaven eine festgesteckte todte Fliege hin. Das Resultat war ganz anders. Meine Ameise zog 25 Minuten an der Fliege, worauf sie, wie es auch bei den frühern Versuchen geschah, zum Nest zurückkehrte. Dort blieb sie vier oder fünf Minuten, kam dann wieder heraus, lief zur Fliege zurück und versuchte wieder, sie fortzutragen. Nachdem sie sich 20—25 Minuten erfolglos abgemüht hatte, lief sie wieder ins Nest, blieb dort vier bis fünf Minuten und kehrte nochmals allein zur Fliege zurück. Ich ging nun auf eine Stunde fort; bei meiner Rückkehr aber fand ich sie wieder an der Fliege zupfend. Eine Stunde später sah ich wieder nach, mit dem gleichen Resultat. Kurz darauf fand eine andere umherkriechende Ameise die Fliege, aber offenbar, wie mir schien, nur zufällig.

An einem der folgenden Tage legte ich um 3 Uhr einer *Formica fusca*, die auf Jagd draussen war, eine auf Kork gesteckte todte Fliege hin. Sie versuchte vergebens, dieselbe wegzutragen, lief rundherum, zerrte nach allen Richtungen daran und kehrte endlich zehn Minuten vor 4 Uhr ins Nest zurück: sehr bald kam sie wieder zurück, vor ihr ein und hinter ihr zwei Freunde. Diesen

gelang es jedoch nicht, die Fliege zu finden, und nachdem sie eine Weile umhergewandert waren, krochen sie ins Nest zurück. Meine Ameise begab sich nun allein wieder an die Arbeit, und nach 40 Minuten gelang es ihr, der Fliege den Kopf abzuschneiden, den sie dann sofort ins Nest trug. Nach einer Weile kam sie wieder heraus, diesmal in Begleitung von fünf Freunden, die sämmtlich den Weg zur Fliege fanden. Einer von ihnen, welcher der Fliege den Hinterleib abgeschnitten hatte, lief damit ins Nest und überliess es dreien von seinen Gefährten, den Rest der Beute einzubringen.

Diese Versuche scheinen mir darauf hinzudeuten, dass die Ameisen etwas der Sprache Aehnliches besitzen. Man kann unmöglich daran zweifeln, dass die Freunde von der ersten Ameise herausgeholt wurden, und da diese mit leeren Händen ins Nest zurückkehrte, so können die andern nicht einfach dadurch, dass sie ihr Vorgehen beobachteten, veranlasst sein, ihr zu folgen. Angesichts solcher Thatsachen können wir nicht umhin, uns die Frage vorzulegen, ob denn die Ameisen wirklich nicht mehr als vortreffliche Automaten, ob sie nicht vielmehr bewusste Wesen sind. Wenn wir einen Ameisenhügel sehen, in dem Tausende von emsigen Thierchen wohnen, sich Kammern ausgraben, Tunnel bauen, Strassen anlegen, ihr Haus bewachen, Futter eintragen, die Jungen füttern, ihre Hausthiere pflegen — wobei ein jedes seine Pflicht mit Eifer und ohne Unordnung erfüllt — so ist es schwer, ihnen ganz die Gabe der Vernunft abzusprechen, und die vorhergehenden Beobachtungen sind geeignet, uns in der Ansicht zu bestärken, dass ihre geistigen Fähigkeiten sich von denen des Menschen mehr dem Grade als der Art nach unterscheiden.

ACHTES KAPITEL.

Ueber die Sinne der Ameisen.

Der Gesichtssinn.

Man nimmt gewöhnlich an, die Welt existire nicht nur in Wirklichkeit so, wie wir sie sehen, sondern sie erscheine auch den Thieren etwa ebenso wie uns. Ein wenig Ueberlegung genügt indessen, um zu zeigen, dass dies keineswegs sicher oder auch nur wahrscheinlich ist.

Bei den Insekten ist obendrein der Sehvorgang noch ein Räthsel. Dieselben haben, wenigstens der Mehrzahl nach, an jeder Seite ein grosses zusammengesetztes Auge und oben auf dem Kopfe Nebenaugen oder Ocellen, gewöhnlich drei an der Zahl. Die zusammengesetzten Augen bestehen aus einer Anzahl von Facetten, deren jede am Ende einer Röhre liegt, an deren Basis eine Faser des Sehnerven tritt.

Der Bau des Ocellus und des zusammengesetzten Auges sind wesentlich verschieden, und es scheint nicht wohl möglich, dass der Ocellus aus dem zusammengesetzten Auge oder das zusammengesetzte Auge aus dem Ocellus sich hergeleitet hat. Beide scheinen im Gegentheil auf einen minder entwickelten Stammtypus hinzudeuten. Von einem solchen Ursprunge aus würde die Vermehrung der einzelnen Elemente und eine Vervollkommnung der Linse zum Ocellus führen, während wir durch Vermehrung der Zahl der Augen zum zusammengesetzten Auge gelangen würden.

Andererseits ist zuzugeben, dass man Grund hat, für die verschiedenen Augenarten einen ganz verschiedenen Ursprung anzunehmen. Das Auge von *Limulus* ist nach Grenacher nach einem ganz andern Plane gebaut als das der andern Crustaceen. Ferner ist die Entwickelung des Auges bei *Musca*, nach den Untersuchungen von Weismann zu urtheilen, derjenigen bei andern Insekten

sehr unähnlich. Die wechselnde Lage der Augen bei verschiedenen Thiergruppen, wie z. B. bei *Pecten*, *Spondylus*, *Euphausia*, *Onchidium* u. s. w. weisen gleichfalls darauf hin.

Offenbar muss das von den Ocellen erzeugte Bild ein ganz anderes sein, als das von den zusammengesetzten Augen erzeugte, und wir dürfen daraus mit Recht schliessen, dass beiderlei Organe verschiedene Functionen haben. Man pflegte früher anzunehmen, die zusammengesetzten Augen seien für das Sehen in der Ferne, die einfachen für das Sehen in der Nähe bestimmt. Claparède hat jedoch die entgegengesetzte Theorie vertreten, während Lowne der Ansicht ist, die Ocellen seien gar nicht im Stande, „etwas zu erzeugen, was den Namen eines Bildes verdiente", und vermuthet, ihre Aufgabe sei „die Wahrnehmung der Intensität in der Richtung des Lichtes, kein eigentliches Sehen".

Die Ocellen oder einfachen Augen sehen wahrscheinlich in derselben Weise wie unsere, d. h. die Linse wirft ein Bild auf den Augenhintergrund, den wir die Netzhaut (Retina) nennen. In diesem Falle würden sie alles in Wirklichkeit umgekehrt sehen, wie wir es auch thun, wenn uns auch lange Uebung den richtigen Eindruck gegeben hat. Das einfache Auge der Insekten gleicht also in dieser Hinsicht unsern Augen.

Hinsichtlich des Sehvorganges im zusammengesetzten Auge bestehen zwei verschiedene Theorien. Nach der einen — der musivischen Theorie Joh. Müller's — nimmt jede Facette nur einen kleinen Theil des Gesichtsfeldes auf; während nach der andern jede Facette als ein besonderes Auge wirkt.

Letztere Ansicht ist von vielen grossen Autoritäten vertreten worden; aber es ist schwer zu begreifen, wie so viele Bilder zu einem Bilde vereinigt werden sollen. Einige Insekten haben über 20000 Facetten an jeder Seite ihres Kopfes. Allerdings hat keine Ameise so viel, aber bei einigen — z. B. bei den Männchen von *Formica pratensis* — sind doch nicht weniger als 1000

vorhanden. Die Theorie bietet überdies einige grosse anatomische Schwierigkeiten dar. So ist in gewissen Fällen keine Linse vorhanden, und folglich kann auch kein Bild vorhanden sein; in andern müsste das Bild vollständig hinter dem Auge gebildet werden, während es in noch andern vor der empfindenden Fläche liegen würde. Eine weitere Schwierigkeit liegt darin, dass bei gewissen Arten eine wirkliche Projection eines Bildes durch die Existenz undurchdringlichen Pigments ausgeschlossen ist, das nur einen ganz engen centralen Weg für die Lichtstrahlen frei lässt. Man hat endlich darauf hingewiesen, dass selbst das schärfste Bild nutzlos sein würde bei dem Mangel einer geeigneten empfindenden Oberfläche, da nämlich der Bau der einer jeden Facette entsprechenden empfindenden Oberfläche so beschaffen ist, dass diese nicht mehr als einen einzigen Eindruck aufnehmen kann.

Die herrschende Ansicht der Entomologen ist jetzt, dass jede Facette nur den Eindruck eines Strahlenbündels empfängt, sodass das in einem zusammengesetzten Auge entstehende Bild eine Art Mosaik ist.

Andererseits bietet auch diese Theorie grosse Schwierigkeiten dar. Diejenigen Ameisen, die nur sehr wenig Facetten besitzen, müssten ein äusserst unvollkommenes Sehvermögen haben. Und während das auf der Retina des Ocellus erzeugte Bild natürlich wie in unserm Auge ein umgekehrtes sein muss, müsste im zusammengesetzten Auge nach dieser Theorie ein aufrechtes entstehen. Dass dasselbe Thier einige Dinge aufrecht, andere umgekehrt sehen und doch bestimmte Vorstellungen von der Aussenwelt erhalten sollte, wäre sicher sehr merkwürdig.

Diese so glücklichen Insekten verwirklichen in der That das Epigramm Plato's:

> Du blickest zu den Sternen, Lieb,
> Wär' ich der Himmel selbst,
> Mit tausend Augen blickte ich
> Auf dich, mein Lieb, herab!

Aber wenn das Männchen von *F. pratensis* 1000 Königinnen auf einmal sieht, wärend in Wirklichkeit nur eine da ist, so dürfte dies Privileg verwirrend scheinen, und die herrschende Meinung unter den Entomologen ist daher, wie bereits erwähnt, dass jede Facette nur einen Theil des Objectes aufnimmt.

Während es nun schwierig ist zu begreifen, wie die Ameisen sehen, ist es ganz klar, dass sie sehen.

Nach den Beobachtungen von Sprengel konnte es kaum mehr zweifelhaft sein, dass die Bienen Farben unterscheiden können, und ich habe durch Versuche bewiesen, dass dies der Fall ist. Unter diesen Umständen wünschte ich natürlich womöglich festzustellen, ob dies auch von den Ameisen gilt. Ich bin jedoch dabei auf grössere Schwierigkeiten gestossen, da die Ameisen, wie aus den oben mitgetheilten Beobachtungen ersichtlich ist, ihre Nahrung mehr durch den Geruch als durch das Auge finden.

Unter diesen Umständen konnte ich die bei den Bienen angewandten Methoden bei den Ameisen nicht gebrauchen. Endlich kam ich auf den Gedanken, die Abneigung der Ameisen in ihrem Neste gegen Licht zu benutzen. Natürlich haben sie dies Gefühl nicht, wenn sie draussen nach Nahrung suchen; aber wenn man Licht in ihre Nester fallen lässt, so eilen sie sofort in die dunkelsten Ecken und sammeln sich dort alle an. Wenn ich z. B. eins meiner Nester aufdeckte und dann einen undurchsichtigen Gegenstand auf einen Theil desselben legte, so sammelten sich die Ameisen ausnahmslos an der beschatteten Stelle.

Ich verschaffte mir deshalb vier ähnliche Glasstreifen von grüner, gelber, rother und blauer oder vielmehr violetter Farbe. Das Gelbe war etwas blasser und das Glas daher durchsichtiger als das grüne, das wiederum etwas durchsichtiger war als das rothe und violette. Ich besorgte mir ferner einige farbige Lösungen.

Professor Dewar hatte die Freundlichkeit, meine Gläser und Lösungen in Bezug auf ihr Vermögen, Farben

durchzulassen, zu prüfen. Die Wellenlänge des äussersten sichtbaren Roth zu 760 und die des äussersten Violett zu 397 angenommen, haben wir

760 bis 647 für Roth
647 „ 585 „ Orange
585 „ 575 „ Gelb
575 „ 497 „ Grün
497 „ 455 „ Blau
455 „ 397 „ Violett.

Das Resultat seiner Untersuchungen meiner Gläser und Lösungen war folgendes:

Das hellgelbe Glas schnitt das violette Ende bis zur Wellenlänge von 442 ab.

Das dunkelgelbe Glas schnitt das violette Ende bis zur Wellenlänge von 493 ab.

Das grüne Glas schnitt das violette Ende bis zur Wellenlänge von 465 ab und auch das rothe Ende bis 616.

Das rothe Glas schnitt das violette Ende bis zur Wellenlänge von 582 ab.

Das violette Glas schnitt das Orange und Gelb von einer Wellenlänge von 684 bis 583 ab und ferner ein Band zwischen 543 und 516.

Das purpurne Glas schnitt das violette Ende bis zur Wellenlänge von 528 ab.

Die Lösung von Kaliumchromat schnitt das violette Ende bis zur Wellenlänge von 507 ab.

Die Safranlösung schnitt das violette Ende bis 473 ab.

Die blaue Flüssigkeit schnitt das rothe Ende bis 516 ab.

Die rothe Flüssigkeit schnitt das violette Ende bis 596 ab.

Ich legte nun (15. Juli 1876) die Glasstreifen auf eins meiner Nester von *Formica fusca*, das etwa 170 Ameisen enthielt. Diese Ameisen suchen, wie ich aus vielen frühern Beobachtungen wusste, das Dunkle auf, wenigstens wenn sie im Neste sind, und würden sich

daher im dunkelsten Theile ansammeln. Nachdem ich dann die Ameisen unter jedem Streifen gezählt hatte, verschob ich in Zwischenräumen von etwa einer halben Stunde die Gläser, sodass jedes nach und nach alle Theile des Nestes bedeckte. Die Ergebnisse waren folgende; die Zahlen bezeichnen die annähernde Zahl der Ameisen unter jedem Glase (bisweilen waren einige gar nicht unter einem der Glasstreifen):

1.	Grün.	Gelb.	Roth.	Violett.
	50	40	80	0
2.	Violett.	Grün.	Gelb.	Roth.
	0	20	40	100
3.	Roth.	Violett.	Grün.	Gelb.
	60	0	50	50
4.	Gelb.	Roth.	Violett.	Grün.
	50	70	1	40
5.	Grün.	Gelb.	Roth.	Violett.
	30	30	100	0
6.	Violett.	Grün.	Gelb.	Roth.
	0	14	5	140
7.	Roth.	Violett.	Grün.	Gelb.
	50	0	40	70
8.	Gelb.	Roth.	Violett.	Grün.
	40	50	1	70
9.	Grün.	Gelb.	Roth.	Violett.
	60	35	65	0
10.	Violett.	Grün.	Gelb.	Roth.
	1	50	40	70
11.	Roth.	Violett.	Grün.	Gelb.
	50	2	50	60
12.	Gelb.	Roth.	Violett.	Grün.
	34	55	0	70

Zählen wir diese Zahlen zusammen, so waren in den 12 Beobachtungen unter dem Roth 890, unter dem Grün 544, unter dem Gelb 495 und unter dem Violett nur 5. Der Unterschied zwischen dem Roth und dem

Grün tritt sehr hervor und würde es ohne Zweifel noch mehr thun, wenn nicht bei der Verschiebung der Farben die Ameisen, welche sich unter dem Roth angesammelt hatten, manchmal ruhig sitzen geblieben wären, wie z. B. in den Fällen 7 und 8. Auch der Unterschied zwischen Grün und Gelb würde noch ausgesprochener gewesen sein, wenn nicht das Gelb immer an die zuletzt vom Roth eingenommene Stelle gekommen wäre, während andererseits das Grün einigen Vortheil davon hatte, dass es gleich nach dem Violett kam. Bei Betrachtung des Unterschiedes zwischen Gelb und Grün müssen wir ferner bedenken, dass das Grün entschieden undurchsichtiger war als das Gelb.

Der Fall des violetten Glases ist deutlicher und interessanter. Für unser Auge war das Violett so undurchsichtig wie das Roth, undurchsichtiger als das Grün und noch undurchsichtiger als das Gelb. Dennoch hatten die Ameisen, wie ihre Zahl beweist, fast gar keine Neigung, sich darunter anzusammeln. Es waren fast ebenso viele auf einer gleichen Fläche des unbedeckten Theiles des Nestes, wie auf der vom violetten Glase beschatteten.

Auch *Lasius flavus* zeigte eine ausgesprochene Abneigung gegen das violette Glas.

Darauf experimentirte ich in derselben Weise mit einem Nest von *Formica fusca*, in welchem sich einige Puppen befanden, die gewöhnlich auf einen einzigen Haufen zusammengetragen wurden. Ich benutzte dunkelgelbe, dunkelgrüne, hellgelbe, hellgrüne, rothe, violette und dunkelpurpurne Gläser. Die Farben hatten immer die obige Reihenfolge, aber wie vorher wurde ihr Platz über dem Neste nach jeder Beobachtung geändert.

Für unser Auge war das Purpur fast schwarz, das Violett und Dunkelgrün sehr dunkel und fast undurchsichtig; die Puppen waren durch das Roth undeutlich zu sehen, etwas deutlicher durch das Dunkelgelb und Hellgrün, während das Hellgelb fast ganz durchsichtig war. Es waren an 50 Puppen vorhanden, und das

Licht war das gewöhnliche diffuse Tageslicht des Sommers.

Bei diesen Beobachtungen trat eine ausgesprochene Bevorzugung des Grün und Gelb zu Tage. Die Puppen wurden $6^1/_2$ mal unter Dunkelgrün, 3 mal unter Dunkelgelb, $3^1/_2$ mal unter Roth und je einmal unter Hellgelb und Hellgrün gebracht, während Violett und Purpur ganz gemieden wurden.

Ich versuchte es jetzt mit denselben Ameisen unter denselben Farben, aber in der Sonne und stellte ein flaches Gefäss mit 10procentiger Alaunlösung bald über das Gelb, bald über das Roth. Ich legte ferner das violette Glas vierfach übereinander, sodass es fast schwarz aussah.

Unter diesen Umständen wurden die Puppen siebenmal unter das Roth, fünfmal unter das Gelb, einmal unter jedes zur Hälfte, aber nie unter das Violett, Purpur, Hellgelb, Dunkel- oder Hellgrün getragen.

Am folgenden Tage deckte ich über dasselbe Nest in der Sonne dunkelgrünes, dunkelrothes und dunkelgelbes Glas. In neun Beobachtungen wurden die Puppen dreimal unter das Roth und neunmal unter das Gelb getragen.

Darauf stellte ich eine ähnliche Reihe von Versuchen mit *Lasius niger* an; ich benutzte dabei ein Nest mit etwa 40 Puppen, die gewöhnlich alle auf einen Haufen zusammengetragen wurden. Wie vorher wurden die Gläser nach jedem Versuch in bestimmter Reihenfolge verschoben, und ich ordnete sie so an, dass das Violett auf das Roth folgte. So erhielt das Violett, was die Stellung angeht, den besten Platz. Die Gläser waren dunkelviolett, dunkelroth, dunkelgrün und gelb; das gelbe war für unser Auge entschieden das durchsichtigste.

Versuch.		Versuch.	
1.	Puppen unter Gelb.	4.	Puppen unter Gelb.
2.	„ „ „	5.	„ „ „
3.	„ „ „	6.	„ „ „

Versuch.			
7.	Puppen	unter	Grün.
8.	„	„	„
9.	„	„	Roth.
10.	„	„	Gelb.
11.	„	„	Roth.
12.	„	„	Gelb.
13.	„	„	„
14.	„	„	Roth.
15.	„	„	Grün.
16.	„	„	„
17.	„	„	Gelb.
18.	„	„	„
19.	„	„	Roth.

Versuch.			
20.	Puppen	unter	Roth.
21.	„	„	Gelb.
22.	„	„	„
23.	„	„	„
24.	„	„	Roth.
25.	„	„	Gelb.
26.	„	„	Roth.
27.	„	„	„
28.	„	„	„
29.	„	„	„
30.	„	„	Gelb.
31.	„	„	Roth.
32.	„	„	Grün.

Jetzt legte ich über das Roth und Grün noch zwei Platten.

33.	Puppen	unter	Roth.
34.	„	„	Gelb.
35.	„	„	Roth.
36.	„	„	Gelb.
37.	Puppen	unter	Roth.
38.	„	„	„
39.	„	„	Gelb.
40.	„	„	Roth.

Das Resultat ist sehr schlagend und in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen an *Formica fusca.* In 40 Versuchen wurden die Puppen 19 mal unter Gelb, 16 mal unter Roth getragen, unter Grün nur 5 mal, während das Violett ganz gemieden wurde. Nach den ersten 20 Beobachtungen liess ich dies jedoch weg.

Ich versuchte es dann mit einem Nest von *Cremastogaster scutellaris* mit violettem Glase, purpurnem Glase und rothen, gelben und grünen Lösungen von Fuchsin, beziehungsweise Kalibichromat und Kupferchlorid. Das Purpur sah fast schwarz aus, das Violett sehr dunkel; das Roth und das Grün waren dagegen sehr durchsichtig und das Gelb noch durchsichtiger. Das Gelb war nicht dunkler als eine Safrantinctur. Für mein Auge schien es die darunter liegenden Ameisen kaum minder sichtbar zu machen, während ich sie unter dem Violett und Purpur gar nicht erkennen konnte. Ich

änderte die relative Lage wie vorher. Das Nest enthielt an 50 Larven und Puppen.

Ich machte 13 Versuche, und in allen Fällen wurden die Larven und Puppen unter das Gelb oder das Grün gebracht, nie unter eine der andern Farben.

Ferner legte ich über ein Nest von *Formica fusca* mit etwa 20 Puppen ein violettes und ein purpurnes Glas, eine schwache Fuchsinlösung (karminroth), eine gleiche Kupferchloridlösung (grün) und eine gleiche Kaliumbichromatlösung (gelb, nicht dunkler als Safran).

Ich machte 11 Versuche, und wieder wurden in allen Fällen die Puppen unter das Gelb oder das Grün gebracht.

Dann versuchte ich es mit einem Nest von *Lasius flavus* mit dem purpurnen und dem violetten Glase und sehr schwachen Lösungen von Kaliumbichromat und Kupferchlorid.

Auch bei dieser Art waren die Resultate die gleichen wie in den vorhergehenden Fällen.

Bei allen diesen Versuchen machten also das violette und das purpurne Licht einen viel stärkern Eindruck auf die Ameisen, als das gelbe und das grüne.

Es ist merkwürdig, dass die farbigen Gläser auf die Ameisen ebenso oder, richtiger gesagt, umgekehrt wirken, wie auf eine photographische Platte. Man könnte sogar denken, die Ameisen mieden deshalb das violette Glas, weil sie die von den andern Gläsern durchgelassenen Strahlen vorziehen. Bei der Lebensweise dieser Insekten würde indessen solche Erklärung sehr unwahrscheinlich sein. Wenn aber die Vorliebe für andersfarbige Gläser von der Durchlassung und nicht von der Absorption von Strahlen herrührte, das heisst, wenn die Ameisen lieber unter das Grün als unter das Violett gingen, weil das Grün Strahlen durchlässt, welche den Ameisen angenehm sind, die das violette Glas dagegen zurückhält, dann müssten, wenn man das Violett über die andern Farben legte, diese den Ameisen ebenso unangenehm sein, wie das Violett selbst. Im Gegen-

satz dazu suchten aber die Ameisen, einerlei, ob das violette Glas über die andern gelegt wurde oder nicht, vorzugsweise Schutz unter diesen. Offenbar also meiden die Ameisen das violette Glas, weil ihnen die Strahlen misfallen, welche dasselbe durchlässt.

So augenscheinlich aber auch die Ameisen das violette Glas mieden, hatte dieses dennoch, wie zu erwarten war, sicher einige Wirkung; denn wenn es allein über das Nest gedeckt wurde, so hielten sich die Ameisen lieber unter demselben als unter dem farblosen Glase auf.

Ich verglich sodann das violette Glas mit einer Lösung von Kupferammoniumsulfat von ganz ähnlicher Farbe, vielleicht etwas violetter, und richtete die Tiefe der Flüssigkeit so ein, dass sie möglichst annähernd die gleiche Farbentiefe hatte wie das Glas.

Annähernde Zahl von Ameisen unter	Vers. 1.	Vers. 2.	Vers. 3.	Vers. 4.	Vers. 5.	Vers. 6.
dem Glase ...	0	0	0	2	0	2
der Lösung ..	40	80	100	80	50	70
	Vers. 7.	Vers. 8.	Vers. 9.	Vers. 10.		Summa
dem Glase ...	0	2	3	0	....	9
der Lösung ..	60	40	90	100	....	710

Bei einem andern Versuch mit *Lasius niger* benutzte ich das dunkelgelbe Glas, das dunkelviolette Glas und eine fünfprocentige Lösung von Kupferammoniumsulfat von solcher Stärke, dass sie für mein Auge genau dieselbe Farbe hatte wie das violette Glas; in acht Beobachtungen wurden die Puppen dreimal unter die violette Lösung und fünfmal unter das gelbe Glas gebracht. Dann nahm ich das gelbe Glas weg, und in weitern zehn Beobachtungen wurden die Puppen immer unter die Lösung getragen.

Es ist interessant, dass das Glas und die Lösung so verschieden auf die Ameisen wirken, während beide doch für mein Auge fast identisch gefärbt waren. Das Glas war jedoch durchsichtiger als die Lösung.

Um zu sehen, ob derselbe Unterschied zwischen einem rothen Glase und einer rothen Lösung bestehe wie zwischen dem violetten Glase und der violetten Lösung, legte ich dann (21. August) über ein Nest von *Formica fusca* ein rothes Glas und eine Karminlösung von möglichst gleicher Färbung. In zehn Versuchen waren indessen die Ameisen in ziemlich gleicher Zahl theils unter der Lösung, theils unter dem Glase.

20. August. Ich stellte über ein Nest von *Formica fusca* mit 20 Puppen eine gesättigte Lösung von Kaliumbichromat, eine tiefe Karminlösung, die kaum andere als rothe Strahlen durchliess, und eine weisse Porzellanplatte.

Es waren Puppen:

Beobachtung:		Kaliumbichr.	Karmin	Porzellan
1.	Unter dem Kaliumbichr.	0,	Karmin 18,	Porzellan 2
2.	„ „ „	0	„ 6	„ 14
3.	„ „ „	6	„ 3	„ 11
4.	„ „ „	0	„ 5	„ 18
5.	„ „ „	6	„ 4	„ 10
6.	„ „ „	0	„ 19	„ 1
7.	„ „ „	0	„ 0	„ 20
8.	„ „ „	4	„ 15	„ 1
9.	„ „ „	2	„ 4	„ 14
10.	„ „ „	0	„ 4	„ 16
11.	„ „ „	0	„ 3	„ 17
	Summa	18	„ 81	„ 124

Dann legte ich auf ein anderes Nest von *Formica fusca* eine vierfache Lage von rothem Glase (die bei spectroskopischer Untersuchung nur rothes Licht durchliess), eine vierfache Lage von grünem Glase (die bei gleicher Untersuchung nichts als sehr wenig grünes Licht durchliess), und eine Porzellanplatte. Unter diesen Umständen zeigten die Ameisen keinerlei Vorliebe, sondern schienen sich gleich sicher zu fühlen, einerlei, ob sie unter dem rothen Glase, dem grünen Glase oder dem Porzellan sassen.

Obwol also aus andern Versuchen hervorgeht, dass rothes Licht auf Ameisen eine Wirkung übt, scheint

sie dennoch die Menge, welche durch dunkelrothes Glas hindurchgeht, nicht zu stören. Ich überzeugte mich davon weiter, indem ich über ein Nest mit einer Königin und etwa zehn Puppen ein Stück undurchsichtiges Porzellan, ein Stück rothes Glas und ein Stück violettes Glas deckte, alle von gleicher Grösse. Das Resultat war das folgende:

Beobachtung:	Puppen waren getragen unter das rothe Glas	unter das Porzellan
1. Die Königin ging unter d. rothe Glas	5	2
2. „ „ „ „ „ Porzellan	0	7
3. „ „ „ „ „ rothe Glas	0	7
4. „ „ „ „ „ „	6	2
5. „ „ „ „ „ „	6	2
6. „ „ „ „ „ „	3	7
7. „ „ „ „ „ „	10	0
8. „ „ „ „ „ „	4	6
9. „ „ „ „ „ „	1	0
10. „ „ „ „ „ Porzellan	0	10
11. „ „ „ „ „ rothe Glas	10	0
12. „ „ „ „ „ Porzellan	4	6
13. „ „ „ „ „ rothe Glas	7	3
14. „ „ „ „ „ Porzellan	4	6
15. „ „ „ „ „ rothe Glas	4	6
16. „ „ „ „ „ Porzellan	0	10
17. „ „ „ „ „ rothe Glas	10	0
18. „ „ „ „ „ „	8	2
19. „ „ „ „ „ Porzellan	7	3
20. „ „ „ „ „ „	1	9
Summa	90	88

Die Ameisen zeigten also augenscheinlich keine ausgeprägte Vorliebe für das Porzellan. Einmal, aber auch nur ein einziges mal (Beobachtung 9) wurden die meisten Puppen unter das violette Glas gebracht, in der Regel dagegen wurde dies vollständig gemieden.

Ich versuchte nunmehr ein ähnliches Experiment mit Porzellan und gelbem Glas:

Beobachtung:	Puppen waren getragen unter das gelbe Glas	unter das Porzellan
1. Die Königin ging unter d. Porzellan	8	2
2. " " " " " "	2	8
3. " " " " " "	8	2
4. " " " " " gelbe Glas	5	5
5. " " " " " Porzellan	3	8
6. " " " " " gelbe Glas	8	3
7. " " " " " Porzellan	6	5
8. " " " " " "	0	7
9. " " " " " "	0	10
10. " " " " " gelbe Glas	5	5
11. " " " " " Porzellan	8	2
12. " " " " " "	3	7
13. " " " " " gelbe Glas	10	0
14. " " " " " Porzellan	0	10
15. " " " " " gelbe Glas	10	0
16. " " " " " "	7	3
17. " " " " " "	10	0
18. " " " " " Porzellan	1	9
19. " " " " " "	0	10
Summa	94	96

Das Porzellan und das gelbe Glas schienen mithin auf die Ameisen fast den gleichen Eindruck zu machen.

Darauf setzte ich zwei Ameisen auf eine Papierbrücke, deren Enden von Stecknadeln gehalten wurden, die mit der Spitze im Wasser steckten. Die Ameisen krochen auf derselben hin und her und versuchten zu entkommen. Ich stellte nun die Brücke ins Dunkle und warf das Spectrum darauf, sodass nacheinander rothes, gelbes grünes, blaues und violettes Licht auf die Brücke fiel. Die Ameisen krochen jedoch hin und her, ohne (vielleicht vor Aufregung) sich um die Farben zu kümmern.

Ich liess dann ein paar Ameisen *(Lasius niger)* einige Larven finden, zu denen sie über eine schmale Papierbrücke gelangten. Nachdem sie sich daran gewöhnt hatten, stellte ich dieselbe so auf, dass sie durch einen dunkeln Kasten ging, und warf die Hauptfarben des Spectrums darauf, nämlich Roth, Gelb, Grün, Blau und

Violett, sowie Ultraroth und Ultraviolett; aber die Ameisen kümmerten sich nicht darum.

Diese Thatsachen gestatten offenbar eine Anzahl interessanter Schlussfolgerungen. Ich muss allerdings die Beobachtungen wiederholen und noch andere anstellen; aber wir können doch wenigstens Folgendes, denke ich, daraus schliessen: 1) die Ameisen haben die Fähigkeiten, Farben zu unterscheiden; 2) sie sind sehr empfindlich für Violett; und 3) scheint es, sind ihre Farbenempfindungen sehr verschieden von den unsern.

Ich wünschte aber noch weiter zu kommen und zu ermitteln, wie weit ihre Sehgrenzen dieselben sind wie unsere. Wir wissen alle, dass ein Strahl weissen Lichtes, der durch ein Prisma geht, zu einem schönen Farbenbande, dem Spectrum, gebrochen wird. Für unser Auge ist dies Spectrum am einen Ende durch Roth, am andern durch Violett begrenzt, und die Grenze ist am rothen Ende scharf, weniger bestimmt aber am violetten. Ein Lichtstrahl enthält nun aber ausser den für unser Auge sichtbaren Strahlen andere, welche man, wenn auch nicht vollkommen zutreffend, als Wärmestrahlen und als chemisch wirksame Strahlen bezeichnet. Diese fallen nicht in die Grenzen unsers Sehvermögens, sondern erstrecken sich weit darüber hinaus, die Wärmestrahlen am rothen, die chemisch wirksamen am violetten Ende.

Ich habe verschiedene Versuche mit Sonnenspectren angestellt; infolge der Rotation der Erde aber fielen sie nicht ganz befriedigend aus. Mr. Spottiswoode war so gütig, es mir zu ermöglichen, einige Versuche mit elektrischem Licht zu machen, auch diese aber waren nicht ganz entscheidend. Neuerdings habe ich weitere und vollkommenere Versuche anstellen können durch die Güte von Professor Dewar, Professor Tyndall und dem Vorstande der Royal Institution, denen ich meinen herzlichen Dank ausspreche.

Der Raum, den das sichtbare Spectrum einnimmt, ist natürlich durch die verschiedenen Farben gut eingetheilt.

Ueber das sichtbare Spectrum hinaus haben wir jedoch so bequeme Grenzlinien nicht, und es genügt nicht, es nach Zollen zu bezeichnen, weil so viel von den Prismen abhängt, die man gebraucht. Wenn man indessen ein in Thallin getauchtes Papier in den ultravioletten Theil des Spectrums legt, so gibt es bei Strahlen von einer gewissen Wellenlänge eine deutlich sichtbare grüne Farbe, die also ein grünes Band bildet und uns ein bestimmtes, wenn auch rohes Maass gewährt.

Bei den obigen Versuchen mit farbigen Spectren trugen die Ameisen die Puppen aus dem Theile des Nestes, auf welchen farbiges Licht geworfen war, heraus und legten sie an die Wand des Nestes; oder, wenn ich ein Nest von *Formica fusca* so aufstellte, dass es ganz im Lichte stand, so trugen sie dieselben an eine Seite oder in eine Ecke. Ich dachte daher, es müsse interessant sein, wenn man die Sache so einrichtete, dass die Ameisen, nachdem sie das Spectrum verlassen hatten und einen dunkeln Raum passirten, nicht auf ein festes Hinderniss, sondern auf eine Lichtschranke trafen. Zu diesem Zwecke richtete ich mir einige Nester von 12 Zoll Länge und 6 Zoll Breite her, und Mr. Cottrell war so freundlich, mir in der Royal Institution am 29. Juni mittels elektrischen Lichtes zwei Spectren zu erzeugen, die von zwei Glasprismen unter einem Winkel von etwa 45° auf einen Tisch geworfen wurden. Jedes nahm etwa 6 Zoll im Quadrat ein und zwischen beiden, d. h. zwischen dem rothen Ende des einen und dem violetten des andern, war ein Raum von etwa 2 Zoll.

Versuch 1. In eins der Spectren stellte ich ein Nest von *Formica fusca*, 12 Zoll lang, 6 Zoll breit, mit etwa 150 Puppen, und zwar so, dass das eine Ende deutlich über die Grenze des für uns sichtbaren Violett hinaus und nur bis an den Rand des von Thallinpapier erzeugten Grüns reichte, das andere aber über das sichtbare Roth hinaus. Die Puppen waren zuerst fast alle im Violett oder jenseit desselben, wurden aber in den

dunkeln Raum zwischen den beiden Spectren getragen, wobei das Thallinband gemieden ward; einige Puppen aber wurden in das Roth gelegt.

Versuch 2. Ich machte dann dasselbe Experiment mit einem Nest von *Lasius niger*, in dem viele Larven sowol wie Puppen waren. Im Anfange waren sie sämmtlich am blauen Ende des nähern Spectrums. Die Larven wurden im Violett für sich allein gelassen, während die Puppen vom Ende des Grün bis zu dem des Roth inclusive hingelegt wurden.

Versuch 3. Ich verfuhr mit einem Nest von *L. niger* wie vorher; im Anfang waren die Puppen und Larven überall zerstreut, jedoch in den violetten und ultravioletten Strahlen weniger zahlreich. Die in den ultravioletten Strahlen wurden zuerst weggetragen, und zwar wurden die Larven ins Violett, die Puppen ins Roth gelegt.

Versuch 4. Ein gleicher Versuch mit einem andern Neste von *L. niger*. Im Anfange waren die Larven und Puppen im violetten und ultravioletten Theil, in der Ausdehnung der doppelten Entfernung vom sichtbaren Ende bis zum Thallinbande. Die Ameisen begannen aber bald, die Puppen ins Roth zu bringen. Ueber einen Theil des Roth legte ich ein Geldstück. Die Puppen wurden zuerst aus dem Ultraviolett entfernt. Dass die Puppen nicht um des rothen Lichtes willen ins Roth gelegt wurden, war ganz offenbar; denn der Raum unter der Münze war noch dichter besetzt als der übrige. Die Puppen wurden im Dunkeln angehäuft bis an das Thallinband des andern Spectrums. Darauf brachte ich das zweite Spectrum näher an das erste. Die Puppen, die dadurch in den Bereich des Thallinbandes geriethen, wurden allmählich ins Dunkle getragen.

Versuch 5. Ich versuchte dasselbe mit einem andern Nest von *L. niger*. Die Puppen waren anfangs im Violett und Ultraviolett, etwa doppelt so weit wie das Thallinband, während die meisten Larven im Grün

lagen. Aus dem äussersten Theil wurden sie zuerst entfernt und wieder hauptsächlich ins Gelb, Roth und ins Dunkle getragen.

Darauf vertheilte ich sie wieder ziemlich gleichmässig, sodass einige im ultravioletten Theil bis zur doppelten Entfernung des Thallinbandes vom Violett lagen, die meisten aber im Violett und Blau. Die Ameisen fingen wieder damit an, diejenigen Puppen wegzutragen, die im Thallinbande und in der Nähe desselben lagen, und trugen sie ins Gelb oder Roth.

Versuch 6. Wiederholung des gleichen Experiments. Anfang um $11\frac{1}{4}$ Uhr. Einige Puppen lagen im Roth, einige im Gelb, und einige wenige über das zweite Spectrum zerstreut, keine im nähern Spectrum. Sie wurden alle aus dem Roth am Violett vorbeigetragen und in den dunkeln Theil oder in das Roth oder Gelb des nähern Spectrums gelegt.

Diese Versuche überraschten mich damals sehr, da ich erwartet hatte, alle Puppen würden in den Raum zwischen den beiden Spectren getragen werden. Später kam ich auf den Gedanken, die ultravioletten Strahlen möchten sich doch vielleicht weiter erstrecken, als ich angenommen hatte, sodass selbst der jenseits des Thallinbandes gelegene Theil Strahlen genug enthielt, um den Ameisen hell zu erscheinen. Daher haben sie vielleicht das Roth und Gelb als das geringere Uebel gewählt.

Versuch 7. Ich änderte deshalb die Anordnung. Prof. Dewar war so gütig, mir mit einer Siemens'schen Maschine ein condensirtes reines Spectrum herzustellen (das die Metalllinien zeigte), indem er Glaslinsen und einen Spiegel benutzte, um es senkrecht auf das Nest fallen zu lassen. Ich legte die Puppen ins Ultraviolett bis an den Rand des fluorescirenden Lichtes des Thallinpapiers. Dieselben wurden wiederum alle entfernt und die meisten eben über das Roth hinausgetragen, aber keine ins Roth oder Gelb.

Versuch 8. Das Licht ward wie vorher angebracht und die Puppen in die ultravioletten Strahlen gelegt.

In einer halben Stunde waren sie sämmtlich fortgeschafft und in den dunkeln Raum jenseit des Roth getragen. Dann kehrten wir das Nest um, sodass der Theil, in dem die Puppen lagen, wieder ins Violett und Ultraviolett kam. Das Licht fiel zufällig so, dass an einer Seite des Nestes sich eine Schattenlinie befand, und in diese wurden alle Puppen getragen; aus dem Ultraviolett wurden sie sämmtlich fortgeschafft. Darauf verschoben wir das Nest etwas, sodass das Violett und Ultraviolett auf einige von den Puppen fiel. Diese wurden alle ins Dunkle getragen, die im Ultraviolett zuerst.

Bei diesen Versuchen mit senkrecht einfallendem Spectrum war weniger diffuses Licht vorhanden, und die Puppen wurden in keinem Falle ins Roth oder Gelb getragen.

Versuch 9. Ich ordnete das Licht und die Ameisen wie vorher an und brachte die Puppen ins Ultraviolett, sodass einige deutlich jenseit des hellen Thallinbandes lagen. Die Ameisen begannen sofort, dieselben wegzutragen. Anfangs wurden viele ins Violett gelegt, einige jedoch sogleich ins Dunkle jenseit des Roth getragen. Nachdem alle aus dem Ultraviolett fortgeschafft waren, richteten sie ihre Aufmerksamkeit auf die im Violett: einige trugen sie wie vorher ins Dunkle, andere ins Roth und Gelb. Nachdem dann alle aus dem Violett fortgeschleppt waren, fingen sie mit den Puppen im Roth und Gelb an und trugen sie gleichfalls ins Dunkle. Dies nahm fast eine halbe Stunde in Anspruch. Da ich die Puppen so hingelegt hatte, dass man wol sagen konnte, sie lagen recht ungeschickt, so kehrten wir das Nest um und liessen dabei die Puppen selbst liegen, wie sie die Ameisen hingelegt hatten; durch die Umstellung des Nestes aber kamen einige von ihnen ins Violett, die meisten ins Ultraviolett zu liegen. Wie vorher wurden sie alle in etwa einer halben Stunde in den dunkeln Raum jenseit des Roth getragen. Wir kehrten darauf das

Glas wieder um und stellten diesmal das Ende etwa um die Länge des Spectrums über das für uns sichtbare Ende des Violett hinaus. Die Ameisen begannen sofort das Thallinband zu räumen und trugen einige ins Violett, die Mehrzahl aber weiter vom Spectrum weg. In einer Viertelstunde war das Thallinband völlig geräumt, und in einer halben Stunde ein Band jenseit desselben von gleicher Breite wie dieses; die im Violett blieben unberührt. Nachdem die Puppen aus dem ultravioletten Theil sämmtlich entfernt waren, wurden auch diejenigen im Violett fortgetragen und etwa doppelt so weit vom Rande des Violett niedergelegt wie der abgelegene Rand des hellen Thallinbandes.

Versuch 10. Der Versuch wurde ebenso angeordnet wie vorher, nur benutzte ich ein anderes Nest von *Lasius niger*; die Puppen wurden ins Violett und ein wenig darüber hinaus gelegt. Die Ameisen fingen sofort an, sie ins Dunkle zu tragen, indem sie in den Haufen hineingruben und dann die im Ultraviolett zuerst wegschafften, obwol sie am weitesten entfernt lagen. In einer halben Stunde waren sie sämmtlich aus dem Violett und Ultraviolett entfernt und etwa die Hälfte ins Dunkle gelegt, die andere Hälfte vorläufig ins Roth und Gelb.

Versuch 11. Die gleiche Anordnung wie vorher: die Puppen lagen sämmtlich an einer Seite des Nestes vom Rande des Roths bis zu einer um die ganze Länge des Spectrums jenseit des Violett gelegenen Linie. Ich fing um $4^1/_4$ Uhr an. Nach und nach wurden sie alle aus dem Spectrum fortgeschafft mit Ausnahme derjenigen im Violett, wohin vielmehr und unmittelbar ausserhalb desselben die andern hingelegt wurden. Um 5 Uhr jedoch fingen sie an, dieselben wieder ins Roth zu tragen. Um $5^3/_4$ Uhr waren das Blau und Violett fast geräumt und lagen die Puppen im Roth und Gelb. Um $6^1/_4$ Uhr waren sie sämmtlich aus dem Violett und Ultraviolett ins Roth und Gelb gebracht.

Darauf schüttelte ich die Puppen wieder zusammen, sodass sie alle an der einen Seite des Nestes lagen und etwa einen Zoll über das Roth hinausreichten. Dies regte die Ameisen sehr auf, und in weniger als zehn Minuten waren alle im Spectrum und bis etwa sechs Zoll jenseit des Violett fortgetragen; zuerst aber wurden sie beliebig irgendwo hingelegt, sodass sie über das ganze Nest zerstreut waren. Dies dauerte jedoch nur sehr kurze Zeit; dann wurden sie alle ins Dunkle jenseit des Roth oder ins äusserste Ende jenseit des Violett getragen. Um 7 Uhr folgte der Rand des Puppenhaufens an einem Ende der Linie des Roth, etwa $^1/_4$ Zoll in dasselbe hinein, was nicht Folge des Raummangels war, da eine Seite des Nestes fast leer war; am andern Ende waren sie alle 3 Zoll über das Ende des Violett hinausgetragen.

Das Ergebniss dieser Versuche wäre demnach augenscheinlich, dass die Sehgrenzen der Ameisen am rothen Ende des Spectrums annähernd die gleichen sind wie für unser Auge, dass sie für die ultrarothen Strahlen nicht empfindlich sind, dass sie dagegen höchst empfindlich für die ultravioletten Strahlen sind, welche unser Auge nicht wahrnehmen kann.

Ich brachte darauf dieselben Ameisen in ein hölzernes Gestelle, das aus einem Boden und zwei Seitenwänden bestand, zwischen denen sich in der Mitte eine senkrechte Schiebethür befand. Die Puppen waren von den Ameisen in der Mitte des Nestes zusammengetragen, sodass auf beiden Seiten der Thür welche lagen. Wir warfen nun auf die eine Seite des Nestes mittels eines starken Inductionsapparates das Licht eines Magnesiumfunkens, auf die andere Seite dasjenige einer Natronflamme in einem Bunsen'schen Brenner; das Licht wurde in beiden Fällen durch die Schiebethür aufgehalten, die dicht auf das Nest heruntergedrückt war. Auf diese Weise war die erste Hälfte von dem einen, die zweite Hälfte von dem andern Licht beschienen, und der Apparat war so aufgestellt, dass

beides Licht für unser Auge gleich war; das Magnesiumlicht aber bestand hauptsächlich aus blauen, violetten und ultravioletten Strahlen, während das Natronlicht sehr gelb und arm an chemisch wirksamen Strahlen war. In einer Viertelstunde waren die Puppen sämmtlich ins Gelb getragen. Da das Natronlicht heisser war, so brachte ich, um die Wirkung der Wärme auszuschliessen, eine Wasserzelle zwischen die Ameisen und die Natronflamme und machte die beiden Seiten für mein Auge möglichst genau gleich hell. Die Puppen wurden jedoch wieder auf die Natronseite getragen.

Ich wiederholte darauf denselben Versuch wie vorher, brachte den Magnesiumfunken und die Natronflamme so genau auf die gleiche Lichtintensität, wie ich es mit meinem Auge beurtheilen konnte, und stellte eine Wasserzelle zwischen die Natronflamme und die Ameisen. Die Temperatur wurde mittels des Thermometers festgestellt, und ich konnte keinen Unterschied zwischen den beiden Seiten bemerken. Dennoch zogen die Ameisen die Natronseite vor. Dies wiederholte ich zweimal. Dann rückte ich den Magnesiumfunken etwas weiter ab, sodass die Beleuchtung auf der Seite sehr viel schwächer war als auf der andern; trotzdem wurden die Puppen ins Natronlicht getragen. Darauf kehrte ich das Nest um, sodass sie wieder ins Magnesiumlicht kamen; wieder wurden sie auf die Natronseite getragen.

Ich wiederholte denselben Versuch noch einmal. Das Licht auf der Magnesiumseite war jetzt so schwach, dass ich die Puppen kaum sehen konnte, während die auf der Natronseite ganz deutlich waren. Das Thermometer wies keinen Unterschied zwischen den beiden Seiten nach. Die Puppen wurden ins Natronlicht getragen. Ich kehrte dann das Nest zweimal um; aber jedesmal wurden die Puppen wieder aus dem Magnesiumlicht fortgeschafft.

Diese Experimente schienen stark dafür zu sprechen,

wenn nicht es zu beweisen, dass die Ameisen wirklich für ultraviolette Strahlen empfindlich sind. Nun sind für diese Strahlen Chininsulfat und Schwefelkohlenstoff (Kohlenbisulfid) äusserst undurchlässig, während sie vollkommen durchlässig für sichtbare Strahlen und deshalb für unser Auge ganz farblos und durchsichtig sind. Wenn daher die Ameisen wirklich die ultravioletten Strahlen empfinden, so muss eine Schale mit Chininsulfat oder Schwefelkohlenstoff den darunter gelegenen Raum für ihr Auge verdunkeln, obwol dies für uns nicht geschieht.

Man wird sich erinnern, dass, wenn ein undurchsichtiger Körper über einen Theil eines Glasnestes gelegt wird, unter übrigens gleichen Umständen die Ameisen sich immer unter demselben ansammeln, und dass, wenn man Körper von verschiedenem Grade der Undurchsichtigkeit auf verschiedene Stellen des Nestes legt, sie sich unter demjenigen einfinden, welcher ihnen am undurchsichtigsten erscheint. Ich legte daher auf eins meiner Nester von *Formica fusca* zwei Stücke dunkelviolettes Glas von 4 Zoll Länge und 2 Zoll Breite und über eins von diesen eine Schale mit einer einen Zoll hohen, schwach mit Jod gefärbten Schwefelkohlenstoffschicht. Bei allen diesen Versuchen gab ich, wenn ich die Flüssigkeiten oder Gläser umstellte, immer demjenigen Theile den Vorzug, unter dem nach der Erfahrung die Ameisen am wenigsten wahrscheinlich sich anhäufen würden. Die Ameisen sammelten sich sämmtlich unter dem Glase an, auf welchem der Schwefelkohlenstoff stand.

Obwol ohne Zweifel das Jod den Schwefelkohlenstoff für die ultravioletten Strahlen in noch vollkommenerm Maasse undurchlässig machte, so wollte ich doch die Wirkung der reinen und vollkommen farblosen Flüssigkeit sehen. Ich machte deshalb denselben Versuch mit reinem Schwefelkohlenstoff und bewegte dabei die zwei Gläser von Zeit zu Zeit so, dass die Ameisen unter dem ersten violetten Glase hindurchkriechen mussten,

um das zu erreichen, auf dem der Schwefelkohlenstoff stand.

Um $8\frac{1}{2}$ Uhr waren die Ameisen sämmtlich unter dem Glase, auf dem der Schwefelkohlenstoff stand.
„ $8\frac{3}{4}$ „ desgleichen.
„ 9 „ „
„ $9\frac{1}{4}$ „ „

Obwol der Schwefelkohlenstoff so vollkommen durchsichtig ist, wollte ich es doch ohne das violette Glas damit versuchen. Ich bedeckte deshalb einen Theil des Nestes mit violettem Glase, einen Theil mit einer Schwefelkohlenstoffschicht und verstellte dieselben von Zeit zu Zeit: jedesmal gingen die Ameisen unter den Schwefelkohlenstoff.

Darauf verminderte ich die Höhe der Schwefelkohlenstoffschicht auf $\frac{4}{10}$ Zoll, aber immer noch zogen sie den Schwefelkohlenstoff vor.

Ich dachte nun, vielleicht liege der Unterschied darin, dass die eine Bedeckung eine Glasplatte, die andere eine Flüssigkeit war, und versuchte es deshalb mit zwei ähnlichen Flaschen, einer mit Wasser und einer mit Schwefelkohlenstoff; jedesmal aber krochen die Ameisen unter den Schwefelkohlenstoff. Wenn ich dagegen farbige Lösungen von solcher Intensität benutzte, dass die Ameisen nur eben durch dieselben hindurch zu sehen waren, so gingen die Ameisen unter die farbigen Flüssigkeiten.

10. October. Ich deckte das Nest um 7 Uhr morgens auf und liess den Ameisen die Wahl zwischen dem Schwefelkohlenstoff und verschiedenen farbigen Lösungen. Als solche benutzte ich für Violett Kupferammoniumsulfat, für Roth eine so dunkle Karminlösung, dass man die Ameisen nur noch eben durch dieselbe hindurch sehen konnte, für Grün eine Kupferchloratlösung und für Gelb Safran. Jede wurde für sich mit dem Schwefelkohlenstoff verglichen, und in allen Fällen zogen die Ameisen die farbige Lösung vor.

Ich nahm nun nacheinander rothes, gelbes und grünes

Glas; aber jedesmal zogen die Ameisen das Glas dem Schwefelkohlenstoff vor. Wenn also nach den vorhergehenden Versuchen der Schwefelkohlenstoff die Nester für die Ameisen stärker verdunkelt als violettes Glas, so thut er es weniger als rothes, grünes oder gelbes Glas.

Sodann machte ich einige Versuche, um womöglich zu entscheiden, ob die Ameisen das violette Glas mieden, weil ihnen die Farbe Violett nicht behagte, oder aber weil das violette Glas mehr von den ultravioletten Strahlen durchliess. Zu diesem Zwecke stellte ich eine Schale mit Schwefelkohlenstoff auf ein Stück violettes Glas. Auf diese Weise erhielt ich das Violett ohne die ultravioletten Strahlen und verglich nun diese Combination mit andern farbigen Medien.

Zuerst nahm ich eine Lösung von Kaliumbichromat (leuchtend orangefarbig) und stellte sie auf einen Theil des Nestes neben das violette Glas mit dem Schwefelkohlenstoff. Ich muss hinzufügen, dass das Kaliumbichromat gleichfalls die ultravioletten Strahlen ausschliesst. Bei allen folgenden Versuchen änderte ich die Stellung nach jeder Beobachtung.

Um 1½ Uhr nachmittags waren die Ameisen unter dem Kaliumbichromat.
„ 3 „ „ waren die Ameisen halb unter dem Kaliumbichromat und halb unter dem violetten Glas und Schwefelkohlenstoff.
„ 8 „ vormittags waren die Ameisen unter dem Kaliumbichromat.
„ 8½ „ „ waren die Ameisen unter dem violetten Glas und Schwefelkohlenstoff.
„ 9 „ „ waren die Ameisen halb unter beiden.
„ 9½ „ „ waren unter beiden welche, die meisten aber unter dem violetten Glas und Schwefelkohlenstoff.

Um $9^3/_4$ Uhr vormittags waren die Ameisen halb unter beiden.
„ 10 „ „ desgleichen.

Obwol also ohne den Schwefelkohlenstoff das violette Glas immer von den Ameisen gemieden sein würde, so hatte die Einschaltung des Schwefelkohlenstoffs in diesem Falle die Folge, dass es den Ameisen ziemlich einerlei war, ob sie unter dem violetten Glase oder unter dem Kaliumbichromat sassen.

Dann nahm ich dieselbe Karminlösung, die ich bereits vorher gebraucht hatte.

Um 10 Uhr vormittags waren die Ameisen unter dem Karmin.
„ $10^1/_4$ „ „ desgleichen.
„ $10^1/_2$ „ „ waren die Ameisen meistens unter dem Karmin, einige aber unter dem Violett.
„ $10^3/_4$ „ „ waren die Ameisen unter dem Karmin.
„ 11 „ „ waren die Ameisen meistens unter dem Karmin, einige aber unter dem Violett.

Auch diesmal verursachte also der Schwefelkohlenstoff einen Unterschied, wenn auch nicht in dem Maasse wie beim Kaliumbichromat.

Sodann nahm ich die oben benutzte Kupferchloratlösung.

Um 1 Uhr nachmittags war etwa die Hälfte der Ameisen unter jedem.
„ $1^1/_2$ „ „ war die Mehrzahl der Ameisen unter dem violetten Glase und Schwefelkohlenstoff.
„ 2 „ „ desgleichen.
„ $2^1/_2$ „ „ „
„ 3 „ „ waren alle unter dem violetten Glase und Schwefelkohlenstoff.

Die Einschaltung des Schwefelkohlenstoffs hatte also

zur Folge, dass das violette Glas deutlich dem Kupferchlorat vorgezogen wurde.

Darauf nahm ich eine Nickelsulfatlösung von fast genau derselben Färbung oder um eine Schattirung blasser als das Kupferchlorat.

Um $3^3/_4$ Uhr nachmittags waren die Ameisen unter dem violetten Glase und Schwefelkohlenstoff.
„ 4 „ „ desgleichen.
„ 5 „ „ „

18. October.

Um 7 Uhr vormittags desgleichen.
„ 8 „ „ war etwa die Hälfte der Ameisen unter jedem.

Hier war also die Wirkung noch entschiedener.

Sodann nahm ich eine einen Zoll hohe Safranschicht von dunkelgelber Farbe.

Um $12^3/_4$ Uhr nachmittags waren die Ameisen etwa zur Hälfte unter jedem.
„ 1 „ „ waren die meisten Ameisen unter dem violetten Glase und Schwefelkohlenstoff.
„ $1^1/_4$ „ „ desgleichen.
„ 2 „ „ waren die meisten Ameisen unter dem Safran.

Auch hier haben wir dasselbe Resultat.

Dann versuchte ich es mit den verschiedenfarbigen Gläsern, die, wie ich vorher gefunden hatte, sämmtlich unverkennbar dem Violett vorgezogen wurden. Es blieb noch zu sehen, welchen Einfluss es haben würde, wenn ich den Schwefelkohlenstoff auf das Violett setzte.

Zuerst legte ich wie gewöhnlich nebeneinander ein Stück grünes Glas und das mit Schwefelkohlenstoff bedeckte violette Glas:

1. Beobachtung. Die Hälfte der Ameisen unter jedem.
2. „ Sie waren unter dem violetten Glas und Schwefelkohlenstoff.
3. „ Desgleichen.

4. Beobachtung. Die meisten unter dem violetten Glas und Schwefelkohlenstoff.
5. „ Desgleichen.

Dann versuchte ich es mit hellgelbem Glas.

1. Beobachtung. Die Ameisen waren fast alle unter dem violetten Glas und Schwefelkohlenstoff.
2. „ Etwa drei Viertel der Ameisen waren unter dem violetten Glas und Schwefelkohlenstoff.
3. „ Alle Ameisen waren unter dem violetten Glas und Schwefelkohlenstoff.
4. „ Etwa die Hälfte unter dem einen, die Hälfte unter dem andern.

Dann nahm ich dunkelgelbes Glas.

1. Beobachtung. Etwa die Hälfte der Ameisen war unter dem gelben Glas und die Hälfte unter dem violetten Glas und Schwefelkohlenstoff.
2. „ Die meisten waren unter dem violetten Glas und Schwefelkohlenstoff.
3. „ Die meisten waren unter dem gelben Glas.
4. „ Die meisten waren unter dem violetten Glas und Schwefelkohlenstoff.
5. „ Etwa die Hälfte unter dem einen, die Hälfte unter dem andern.

Dann nahm ich rothes Glas.

1. Beobachtung. Die Ameisen waren unter dem rothen Glas.
2. „ Unter jedem die Hälfte.
3. „ Die meisten unter dem violetten Glas und Schwefelkohlenstoff.
4. „ Unter jedem die Hälfte.

Danach war es ganz offenbar, dass, wenn violettes Glas allein neben rothes, gelbes oder grünes gelegt wurde, die Ameisen jedes von den letztern stark vorzogen, wenn dagegen eine für unser Auge vollkommen durchsichtige Schwefelkohlenstoffschicht auf das violette Glas gedeckt wurde, sie ebenso gern oder noch lieber unter diese Farbe gingen als unter eine der andern.

Um ganz sicher zu sein, dass nicht die blosse Anwesenheit einer Flüssigkeit oder der zwei Glaslagen dies verursache, hielt ich es für gut, noch eine ähnliche Versuchsreihe anzustellen, bei der ich aber eine mit Kupferammoniumsulfat hellblau gefärbte Wasserschicht von ähnlicher Mächtigkeit (1 Zoll) gebrauchte.

Ich nahm deshalb wieder das violette Glasstück und legte darauf eine Flasche mit glatten Seiten von etwa ein Zoll Dicke mit einer hellblauen Lösung von Kupferammoniumsulfat und gebrauchte zum Vergleich damit dieselben farbigen Gläser wie vorher. Der Unterschied war jedoch sehr entschieden: die Ameisen zogen immer das Roth, Grün und Gelb dem Violett vor.

Diese Versuche beweisen mithin, dass in der vorhergehenden Reihe die Ameisen wirklich einen Unterschied empfanden, der von dem Schwefelkohlenstoff herrührte, indem dieser auf ihr Auge einen Eindruck machte, obwol auf das unserige nicht.

Ich dachte mir ferner, es müsse interessant sein, statt des Schwefelkohlenstoffs eine Lösung von Chininsulfat (1 auf 64) zu benutzen, die sich von jenem in vielen Punkten unterscheidet, aber das mit ihm gemein hat, dass sie die ultravioletten Strahlen ausschliesst. Ich gebrauchte wie vorher eine etwa einen Zoll hohe Schicht, die ich auf violettes Glas stellte, und legte sodann dieses neben dieselben farbigen Gläser wie vorher.

Zuerst nahm ich das rothe Glas.

1. Beobachtung. Unter jedem etwa die Hälfte der Ameisen.

2. „ Die meisten unter dem rothen Glas.

3. Beobachtung. Unter jedem etwa die Hälfte, doch etwas mehr unter dem violetten Glas und Chininsulfat als unter dem rothen Glat.
4. „ Desgleichen.

Dann nahm ich das dunkelgelbe Glas statt des rothen.

1. Beobachtung. Die meisten Ameisen waren unter dem violetten Glas und Chininsulfat.
2. „ Desgleichen.
3. „ „
4. „ Die meisten Ameisen waren unter dem gelben Glas.
5. „ Desgleichen.
6. „ Alle Ameisen waren unter dem violetten Glas und Chininsulfat.
7. „ Unter jedem etwa die Hälfte.
8. „ Etwas mehr unter dem violetten Glas und Chininsulfat als unter dem gelben Glas.

Ich nahm dann das hellgelbe Glas statt des dunkelgelben.

1. Beobachtung. Die Ameisen waren sämmtlich unter dem violetten Glas und Chininsulfat.
2. „ Etwas über die Hälfte unter dem gelben Glas.
3. „ Fast alle unter dem violetten Glas und Chininsulfat.
4. „ Alle desgleichen.

Darauf nahm ich das grüne Glas statt des gelben.

1. Beobachtung. Sie waren unter dem violetten Glas und Chininsulfat.
2. „ Desgleichen.
3. „ Unter jedem etwa die Hälfte.
4. „ Etwa drei Viertel unter dem grünen Glas.

5. Beobachtung. Fast alle unter dem violetten Glas und Chininsulfat.

Während also die Ameisen, wenn sie die Wahl haben zwischen violettem und andersfarbigem Glase, immer eins von den letztern vorziehen, hat also die Einschaltung einer Schicht von Chininsulfat oder Schwefelkohlenstoff, die beide ganz durchsichtig sind, aber beide die ultravioletten Strahlen ausschliessen, über dem violetten Glase die Folge, dass das violette Glas den Ameisen als ein ebenso guter Schutz erscheint wie irgendeins der andern Gläser. Dies scheint mir ein sehr starker Beleg dafür zu sein, dass die ultravioletten Strahlen für die Ameisen sichtbar sind.

Sodann versuchte ich ähnliche Experimente mit einer gesättigten Lösung von Chromalaun und Chromchlorid. Diese sind dunkelgrünblau, sehr undurchlässig für die sichtbaren Lichtstrahlen, aber durchlässig für Ultraviolett. Ich gebrauchte eine 1/4 Zoll dicke Lage, die noch so dunkel war, dass ich die Ameisen nicht durch dieselbe hindurch sehen konnte, und zum Vergleich damit eine 1 Zoll starke Schwefelkohlenstofflage; nach jeder Beobachtung stellte ich sie um.

1. Versuch. Die Ameisen waren unter dem Schwefelkohlenstoff.
2. „ Desgleichen.
3. „ Die meisten Ameisen unter dem Schwefelkohlenstoff.
4. „ Alle mit Ausnahme von dreien unter dem Schwefelkohlenstoff.
5. „ Alle unter dem Schwefelkohlenstoff.

Ich nahm nun Chromchlorid statt des Chromalaun.

1. Versuch. Die meisten unter dem Schwefelkohlenstoff.
2. „ Alle desgleichen.
3. „ Fast alle desgleichen.
4. „ Etwa drei Viertel unter dem Chromchlorid.
5. „ Alle desgleichen.

6. Versuch. Etwa zwei Drittel unter dem Chromchlorid.
7. „ Etwa die Hälfte unter jedem.
8. „ Alle unter dem Schwefelkohlenstoff.
9. „ Etwa drei Viertel unter dem Schwefelkohlenstoff.
10. „ Etwa die Hälfte unter dem Schwefelkohlenstoff.
11. „ Alle unter dem Chromchlorid.
12. „ Alle unter dem Schwefelkohlenstoff.

Dieses Resultat ist sehr auffallend. Es zeigt offenbar, dass, obgleich für unser Auge der Schwefelkohlenstoff absolut durchsichtig ist, während das Chromalaun und das Chromchlorid sehr dunkel sind, für die Ameisen im Gegentheil der erstere mehr Licht zurückhält, als eine Schicht des letztern, die für unser Auge dunkelgrün erscheint.

Die einzigen Versuche, welche bisher angestellt worden sind, um die Sehgrenzen der Thiere festzustellen, sind die von Professor Paul Bert[1] an kleinen Süsswassercrustaceen aus der Gattung *Daphnia*, aus denen er schliesst, dass diese alle uns bekannten Farben wahrnehmen, besonders empfindlich jedoch für Gelb und Grün sind, und dass ihre Sehgrenzen dieselben sind wie die unsrigen.

Ja, er geht noch weiter und fühlt sich berechtigt, aus seinen Erfahrungen an zwei so verschiedenen Species — dem Menschen und *Daphnia* — den Schluss zu ziehen, dass die Sehgrenzen überall dieselben sein dürften.

Seine Worte sind:

A. „Tous les animaux voient les rayons spectraux que nous voyons.“

B. „Ils ne voient aucun de ceux que nous ne voyons pas.“

C. „Dans l'étendue de la région visible, les différences

[1] Archives de Physiologie, 1869, S. 547.

entre les pouvoirs éclairants des différents rayons coloriés sont les mêmes pour eux et pour nous."

Er fügt hinzu: „puisque les limites de visibilités semblent être les mêmes pour les animaux et pour nous, ne trouvons-nous pas là une raison de plus pour supposer que le rôle des milieux de l'œil est tout-à-fait secondaire, et que la visibilité tient à l'impressionnabilité de l'appareil nerveux lui-même?"

Eine solche Verallgemeinerung steht offenbar nur auf schwachen Füssen, und ich kann hinzufügen, dass ich selbst[1] einige Versuche mit Daphnien angestellt habe, die mit denen Bert's nicht übereinstimmen. Im Gegentheil glaube ich, dass die Augen der Daphnien sich in dieser Beziehung ganz so verhalten wie diejenigen der Ameisen.

Diese Versuche scheinen mir sehr interessant zu sein. Sie beweisen augenscheinlich, dass die Ameisen die ultravioletten Strahlen wahrnehmen. Da uns nun jeder Strahl homogenen Lichtes, den wir überhaupt wahrnehmen können, als eine besondere Farbe erscheint, so wird es wahrscheinlich, dass diese ultravioletten Strahlen von den Ameisen als eine bestimmte, eigene Farbe (von der wir uns keine Vorstellung machen können) gesehen werden, die von den übrigen so verschieden ist wie Roth von Gelb oder Grün von Violett. Es entsteht nun die Frage, ob weisses Licht für diese Insekten sich von unserm weissen Licht unterscheidet, indem es noch diese Farbe enthält. Jedenfalls dürften, da nur wenige von den Farben in der Natur rein sind, sondern fast alle aus der Combination von Strahlen verschiedener Wellenlänge hervorgehen, und da in solchen Fällen die sichtbare Resultante nicht nur aus den Strahlen zusammengesetzt sein würde, die wir sehen, sondern aus diesen und den ultravioletten, die Farben

---

[1] Report of the British Association, 1881, und Journal of the Linnean Society, London 1882.

der Gegenstände und der allgemeine Anblick der Natur ihnen ein ganz anderes Aussehen darbieten als uns.

Der Gehörssinn.

Viele hervorragende Beobachter haben die Fühler der Insekten als Gehörorgane betrachtet und starke Beweise zu Gunsten ihrer Ansicht vorgebracht. Ich selbst habe Versuche an Grashüpfern gemacht, die mich überzeugt haben, dass ihre Fühler als Gehörorgane dienen.

In Bezug auf Ameisen, Bienen und Wespen sind die Thatsachen jedoch sehr widersprechend. Man hat ihnen allerdings allgemein das Hörvermögen zugesprochen. So sagt St. Fargeau in seiner „Histoire naturelle des Hyménoptères“[1], es könne darüber kein Zweifel bestehen, und Bevan spricht offenbar die allgemeine Ansicht hinsichtlich der Bienen aus, wenn er sagt, „wir haben gute Beweise dafür, dass die Bienen einen scharfen Gehörssinn haben“.[2]

In Bezug auf die Wespen ist Ormerod, der dieselben mit solcher Liebe studirt hat, zu dem gleichen Schlusse gelangt.[3]

Dagegen constatiren sowol Huber[4] als auch Forel[5], dass die Ameisen ganz taub seien. Wie ich schon im „Journal of the Linnean Society“ (Bd. XII und XIII) erwähnt habe, ist es mir niemals gelungen, mich zu überzeugen, dass meine Ameisen, Bienen oder Wespen irgendeinen von den Tönen hörten, die ich erzeugte. Ich habe es immer und immer aufs neue mit den lau-

---

[1] I, 113.
[2] The Honey Bee, S. 264.
[3] Nat. Hist. of Wasps, S. 72.
[4] Nat. Hist. of Ants.
[5] Fourmis de la Suisse, S. 121.

testen und gellendsten Geräuschen, die ich auf einer Flöte, einer Hundepfeife, einer Violine, sowie mit den durchdringendsten und schrecklichsten Tönen, die ich mit meiner eigenen Stimme hervorbringen konnte, versucht, aber alles ohne Erfolg. Doch habe ich mich wohl gehütet, daraus den Schluss zu ziehen, dass sie wirklich taub seien, wenn auch sicher danach ihr Hörvermögen von dem unserigen sehr verschieden ist.

Um einiges Licht über diese interessante Frage zu verbreiten, erzeugte ich verschiedene laute Geräusche, darunter solche von einer vollständigen Reihe von Stimmgabeln, in möglichster Nähe der auf den vorhergehenden Seiten besprochenen Ameisen, während sie damit beschäftigt waren, zwischen den Nestern und den Larven hin- und herzukriechen. In diesen Fällen bewegten sich die Ameisen stetig und in höchst geschäftiger Weise, und jedes Stutzen oder jede Veränderung des Schrittes würde sofort zu erkennen gewesen sein. Ich war jedoch niemals im Stande zu bemerken, dass die Ameisen auch nur die geringste Notiz von irgendeinem dieser Töne genommen hätten. Ich dachte mir, sie möchten vielleicht von den Gedanken an die Larven zu sehr in Anspruch genommen sein, um sich um meine Störungen zu kümmern, und nahm deshalb aufs gerathewohl ein oder zwei Ameisen und setzte sie auf einen Papierstreifen, dessen Enden von zwei in Wasser stehenden Nadeln gehalten wurden. Die gefangenen Ameisen wanderten unter diesen Umständen langsam auf dem Papier hin und zurück. Als sie dies thaten, machte ich den gleichen Versuch wie vorher, war aber ausser Stande zu bemerken, dass sie auch nur die geringste Notiz genommen hätten von irgendeinem Tone, den ich zu erzeugen vermochte. Darauf nahm ich ein grosses Weibchen von *Formica ligniperda*, und band sie mittels eines etwa sechs Zoll langen feinen Seidenfadens auf einem Bret an eine Nadel. Nachdem sie eine Weile umhergekrochen war, blieb sie stillstehen, und nun machte ich meinen Versuch mit ihr; aber wie

die andern Ameisen kümmerte sie sich nicht im geringsten um die Töne.

Es ist natürlich möglich, wenn nicht gar wahrscheinlich, dass die Ameisen, selbst wenn sie gegen Töne, die wir hören, taub wären, andere hören, für die wir taub sind. Da es mir also nicht gelungen war, sie zu hören oder sie mich hören zu lassen, so versuchte ich festzustellen, ob sie einander hören können.

Um nun womöglich zu ermitteln, ob die Ameisen die Fähigkeit haben, sich gegenseitig mit Tönen anzurufen, stellte ich folgende Versuche an. Ich brachte (September 1874) auf dem Brete, von dem eins meiner Nester von *Lasius flavus* gewöhnlich Futter eintrug, sechs kleine hölzerne Pfeiler von etwa anderthalb Zoll Höhe an und that auf einen von denselben etwas Honig. Eine Anzahl von Ameisen krochen auf dem Brete selbst nach Futter umher, und das Nest selbst war unmittelbar über und etwa zwölf Zoll entfernt vom Bret. Dann setzte ich drei Ameisen zu dem Honig, und als sie genug gefressen hatten, sperrte ich sie ein und setzte andere hin; so hielt ich immer drei Ameisen beim Honig, liess sie aber nicht wieder nach Hause gehen. Wenn sie also ihre Freunde mit Tönen rufen konnten, so mussten bald viele Ameisen beim Honig sein. Das Resultat war folgendes:

8. September. Ich fing um 11 Uhr vormittags an. Bis 3 Uhr fanden nur sieben Ameisen den Weg zum Honig, während etwa ebenso viele an den andern Pfeilern hinaufkrochen. Dass also diese sieben dort angekommen sind, war nach der Zahl, die in der Nähe umherliefen, nicht mehr als natürlich. Um 3 Uhr gestatteten wir den zur Zeit beim Honig befindlichen Ameisen nach Hause zurückzukehren. Die Folge war, dass von 3 Uhr 6 Minuten, wo die erste heimging, bis 3 Uhr 30 Minuten 11 kamen und von 3 Uhr 30 Minuten bis 4 Uhr nicht weniger als 43. Es kamen also in vier Stunden nur sieben, während doch offenbar viele den Wunsch gehabt haben würden, zu kommen, wenn

sie etwas von dem Honig gewusst hätten, weil in den nächsten dreiviertel Stunden, wo sie davon benachrichtigt waren, 54 kamen.

Am 10. September machte ich den gleichen Versuch noch einmal, und hielt wie vorher immer drei Ameisen beim Honig, ohne sie jedoch nach Hause gehen zu lassen. Von 12 bis $5^1/_2$ Uhr kamen nur 8. Darauf liess ich die beim Honig befindlichen die Nachricht nach Hause tragen. Von $5^1/_2$ bis 6 Uhr kamen 4, von 6 bis $6^1/_2$ Uhr 4, von $6^1/_2$ bis 7 Uhr 8, von $7^1/_2$ bis 8 Uhr nicht weniger als 51.

Am 23. September machten wir es ebenso, von $11^1/_4$ Uhr an. Bis $3^3/_4$ Uhr kamen 9. Darauf liessen wir die beim Honig befindlichen Ameisen heimlaufen. Von 4 bis $4^1/_2$ Uhr kamen 9, von $4^1/_2$ bis 5 Uhr 15, von 5 bis $5^1/_2$ Uhr 19, von $5^1/_2$ bis 6 Uhr 38. Es kamen also in $3^1/_2$ Stunden nur 9, nachdem den Ameisen aber erlaubt war, nach Hause zu gehen, in zwei Stunden 81.

Am 30. September machte ich denselben Versuch von 11 Uhr an. Bis $3^1/_2$ Uhr kamen 9 Ameisen. Dann liessen wir die Ameisen, die gefressen hatten, nach Hause zurückkehren. Von $3^1/_2$ bis $4^1/_2$ Uhr kamen 28, von $4^1/_2$ bis 5 Uhr 51. Es kamen also in $4^1/_2$ Stunden nur 7, während in anderthalb Stunden nicht weniger als 79 kamen, nachdem es den Ameisen gestattet war, heimzulaufen. Es hat also offenbar in diesen Fällen keine Mittheilung durch Töne stattgefunden.

Professor Tyndall hatte sodann die Freundlichkeit, eine von seinen sensitiven Flammen für mich aufzustellen, aber ich konnte nicht erkennen, dass sie auf meine Ameisen in irgendeiner Weise reagirte. Der Versuch fiel jedoch nicht sehr befriedigend aus, da ich nicht im Stande war, mit einem sehr lebhaften Neste zu experimentiren. Professor Bell hatte die grosse Güte, ein äusserst empfindliches Mikrophon für mich aufzustellen; es ward an der Unterseite eines meiner

Nester befestigt; aber obwol wir die Ameisen deutlich kriechen hören konnten, vermochten wir keinen andern Ton zu unterscheiden.

Es ist jedoch keineswegs so ganz unwahrscheinlich, dass die Ameisen Töne erzeugen, die ganz ausserhalb der Grenzen unsers Hörvermögens liegen. Es ist in der That nicht unmöglich, dass Insekten Sinne oder Empfindungen besitzen, von denen wir uns ebenso wenig eine Vorstellung machen können, als wir im Stande sein würden, uns Roth oder Grün zu denken, wenn der Mensch blind wäre. Das menschliche Ohr ist für Schwingungen empfindlich, die höchstens 38000 in einer Secunde erreichen. Die Empfindung des Roths entsteht, wenn 470 Millionen Millionen Schwingungen in dieser Zeit ins Auge eintreten. Zwischen diesen beiden Zahlen aber erzeugen die Schwingungen in uns nur die Empfindung von Wärme; wir besitzen keine besondern, für sie eingerichteten Organe. Es liegt also in der Natur der Dinge kein Grund, warum dies auch bei andern Thieren der Fall sein sollte, und die problematischen Sinnesorgane, die viele niedern Thiere besitzen, mögen für Empfindungen dienen, die wir nicht haben. Wenn man einen Apparat herzustellen vermöchte, mit dem man die Schwingungszahlen allmählich so weit erniedrigen könnte, dass sie von den Zahlen der Wärmeschwingungen bis zu dem Bereich unsers Gehörs kämen, so würde man wahrscheinlich sehr interessante Resultate erhalten.

Uebrigens fehlt es nicht an Beobachtungen, die sicher darauf hinzudeuten scheinen, dass die Ameisen einigen Gehörssinn besitzen. Ich verdanke z. B. Francis Galton folgendes Citat aus Oberst Long's jüngst erschienenem Werk über Centralafrika.[1] „Ich beobachtete", sagt derselbe, „die Art und Weise ihres Fanges" (nämlich der Ameisen als Speise), „wie es hier abgebildet ist" (er gibt eine Figur). „Um ein Ameisenloch sassen zwei sehr hübsche Mädchen und schlugen im Takte zu

[1] Col. C. C. Long, Central Africa, S. 274.

einem nicht unmusikalischen Gesange auf einen umgekehrten Kürbis, «bourmah»; dadurch wurde die unbedachtsame Ameise aus dem Nest gelockt und, sobald sie sich an der Oeffnung blicken liess, rasch ergriffen" (die Art der Ameise wird nicht angegeben).

Die Ameisen besitzen überdies an den Fühlern gewisse merkwürdige Gebilde, die sehr wahrscheinlich Gehörorgane sind. Die eigenthümlichen Organe (Fig. 6) sind, soviel ich weiss, zuerst von Dr. J. Braxton Hicks in seiner ausgezeichneten Abhandlung über die „Antennen der Insekten" im 22. Bande der „Transactions

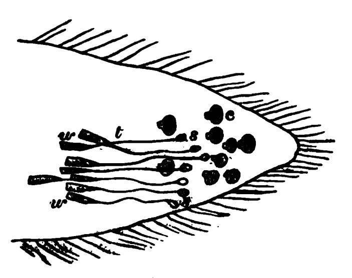


Fig. 6.
Endglied eines Fühlers von *Myrmica ruginodis* ☿, 75 mal vergrössert.

of the Linnean Society of London" beschrieben und später von Dr. Forel in seinen „Fourmis de la Suisse". Sie verdienen jedenfalls mehr Aufmerksamkeit, als man ihnen bisjetzt geschenkt hat. Die stöpselförmigen Organe (Fig. 6 und 7, *e e*) kommen bei verwandten Arten vor; aber die stethoskopähnlichen Organe sind, soviel ich weiss, bei andern Insekten noch nicht beobachtet. Sie bestehen aus einem äussern Sack *(s)*, einer langen Röhre *(t)* und einer hintern Kammer *(w)*, an die ein Nerv tritt.

Auch Forel[1] beschreibt diese eigenthümlichen Organe.

[1] Fourmis de la Suisse, S. 301.

Er ist der Ansicht, dass ihre Zahl beträchtlich schwanke, nämlich von 5 bis 12. Ich habe den Eindruck, dass dieser Unterschied nur ein scheinbarer ist, und dass bei jeder Art die Zahl in Wirklichkeit nur wenig schwankt. In manchen Fällen macht sie die Anwesenheit von Luft sehr sichtbar, in andern sind sie dagegen keineswegs leicht aufzufinden, und ich glaube, wenn scheinbar nur eine kleine Zahl vorhanden ist, so rührt das daher, dass die andern bei der Präparationsweise nicht zu erkennen sind.

Ausser der Gruppe von diesen Organen im Endsegment ist eins — oder in seltenen Fällen habe ich zwei gefunden — in jedem der vorgehenden kleinen

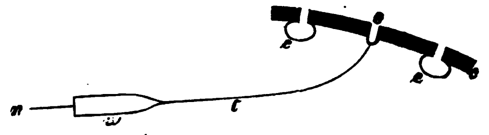


Fig. 7.

Diagrammatischer Durchschnitt durch einen Theil von Fig. 6.
c, **Chitinhaut des Fühlers;** *e e*, **zwei von den stöpselförmigen Organen;** *s*, **äussere Kammer eines der stethoskopförmigen Organe;** *t*, **die Röhre;** *w*, **der hintere Sack;** *n*, **der Nerv.**

Segmente vorhanden. Die Röhren schienen dem Auge in diesen Segmenten annähernd ebenso lang zu sein wie im Endsegment, doch habe ich ihre Länge nicht genau messen können, da sie nicht gestreckt lagen. In einigen Fällen, wenn das Segment sehr kurz war, war die Röhre gebogen — vielleicht ein Hinweis darauf, dass die Länge von Wichtigkeit ist. Es ist möglich, dass diese eigenthümlichen Organe Gehörorgane sind, und als mikroskopische Stethoskope dienen. Professor Tyndall, der so freundlich war, sie mit mir zu untersuchen, ist auch der Meinung, dass dies wahrscheinlich sei. Ich glaube sagen zu können, dass die Biegung der Röhre in den kurzen Segmenten für ihre Wirkungsweise wenig ausmachen dürfte.

Kirby und Spence waren, glaube ich, die ersten, welche bemerkten, dass ein mit den Ameisen verwandtes Insekt *(Mutilla Europaca)* die Fähigkeit hat, einen zischenden, zirpenden Laut zu erzeugen, stellten aber nicht fest, wie derselbe entsteht. Später machte Goureau [1] auf dieselbe Thatsache aufmerksam und schrieb sie der Reibung der Basis des dritten Abdominalsegments am zweiten zu. Westwood [2] dagegen war der Ansicht, der Laut entstehe „durch Bewegung des grossen Kragens gegen die Vorderseite des Mesothorax". Darwin schliesst sich in seinem „Descent of Man" derselben Ansicht an. „Ich finde", sagt er [3], „dass diese Flächen (nämlich die übereinandergreifenden Theile des zweiten und dritten Abdominalsegments) mit sehr feinen concentrischen Leisten versehen sind und ebenso der vorspringende Thoraxkragen, auf dem der Kopf eingelenkt ist, und dieser Kragen bringt, wenn man ihn mit einer Nadelspitze kratzt, eben den Laut hervor." Landois spricht sich, nachdem er diese Meinung referirt hat, sehr bestimmt dagegen aus. Das wahre Schallorgan, behauptet er [4], ist ein dreieckiges Feld an der Oberfläche des vierten Hinterleibsringels, das fein gerillt ist und, wenn es gerieben wird, einen stridulirenden Laut gibt. Nach Landois' Beobachtungen bringt dies Gebilde sicher Töne hervor, mögen wir dabei annehmen, dass auch die Reibung des Kragens gegen den Mesothorax dabei mithelfe oder nicht.

Unter diesen Umständen fragte sich Landois, ob nicht vielleicht andere mit *Mutilla* verwandte Gattungen ein ähnliches Organ besässen und auch die Fähigkeit der Lauterzeugung hätten. Er untersuchte zuerst die Gattung *Ponera*, die im Bau des Hinterleibes viel

---

[1] Annales de la Société entomologique de France, 1837.
[2] Modern Classifications of Insects, Bd. II.
[3] Descent of Man, I, 366.
[4] Thierstimmen, S. 132.

Aehnlichkeit mit *Mutilla* hat, und fand auch hier einen vollkommen entwickelten Zirpapparat.

Darauf kehrte er zu den echten Ameisen zurück und fand nun auch hier in derselben Lage ein ähnliches raspelartiges Organ. Allerdings erzeugen die Ameisen keine Laute, die für uns hörbar sind; doch wenn wir finden, dass gewisse verwandte Insekten für uns wahrnehmbare Laute hervorbringen, indem sie die Hinterleibssegmente aneinanderreiben, und wenn wir dann bei einigen Ameisen ein ganz ähnliches Gebilde finden, so scheint es gewiss nicht unvernünftig, daraus zu schliessen, dass die letztern gleichfalls Töne erzeugen, wenn wir auch nicht im Stande sind, sie zu hören.

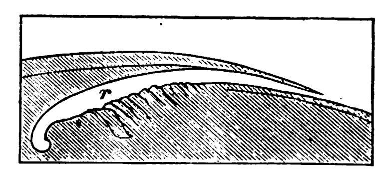


Fig. 8.
Verbindung der Hinterleibssegmente bei *Lasius flavus* ☿, 225 mal vergrössert.

Nach Landois' Beschreibung hat das Gebilde bei den Arbeitern von *Lasius fuliginosus* in einer Breite von 0,13 mm 20 Rillen; aber er gibt keine Abbildung davon. In Fig. 8 habe ich die Verbindung des zweiten und dritten Hinterleibssegments bei *Lasius flavus* in 225 maliger Vergrösserung in einem verticalen Längsschnitte dargestellt. Hier sind etwa zehn wohl ausgebildete Rippen *(r)* vorhanden, die eine Länge von annähernd 0,3 mm einnehmen. Aehnliche Rippen kommen auch zwischen den folgenden Segmenten vor.

Im Anschluss an den Gehörssinn will ich noch ein anderes sehr interessantes Gebilde erwähnen. Im Jahre 1844 beschrieb von Siebold[1] ein merkwürdiges

[1] Ueber das Stimm- und Gehörorgan der Orthopteren, in Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte, 1844.

Organ, das er in den Tibien der Vorderbeine von *Gryllus* entdeckt hatte, und von dem er annahm, es möchte zum Hören dienen. Diese Organe sind dann später von Burmeister, Brunner, Hensen, Leydig und andern studirt und sind neuerlich zum Gegenstande einer Monographie von V. Graber[1] gemacht, der seine Arbeit mit der Erklärung beginnt, es seien Organe von ganz einzigem Charakter, und es gäbe bei keinem andern Insekt oder auch nur einem andern Arthropoden etwas, was demselben entspräche.

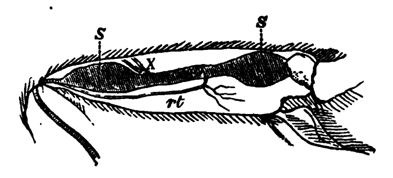


Fig. 9.
Tibia von *Lasius flavus* ☿, 75 mal vergrössert.

Es hat mich daher sehr interessirt, bei Ameisen (1875) ein Gebilde zu entdecken, das in einigen bemerkenswerthen Punkten demjenigen der Orthopteren ähnlich ist. Wie ein Blick in Graber's Abhandlung und die dieselbe begleitenden Tafeln lehrt, ist die grosse Beintrachee bei den Orthopteren in der Tibia beträchtlich angeschwollen und gibt kurz nach ihrem Eintritte in die Tibia einen Ast ab, der eine Strecke weit parallel mit dem Hauptstamme hinzieht, um sich dann wieder mit ihm zu vereinigen. Siehe z. B. in Graber's Monographie, Tafel II: Fig. 43; Tafel VI: Fig. 69; Tafel VII: Fig. 77 u. s. w.

Nun habe ich beobachtet, dass auch bei vielen andern Insekten die Tibialtracheen erweitert sind, und bei einigen bin ich im Stande gewesen, auch einen rückläufigen Ast zu finden. Dasselbe ist auch bei

[1] Die tympanalen Sinnesapparate der Orthopteren.

einigen Milben der Fall. Ich will jedoch das, was ich in Bezug auf andere Insekten über diesen Gegenstand zu sagen habe, auf eine andere Gelegenheit versparen und mich jetzt auf die Ameisen beschränken Wenn wir die Tibia z. B. von *Lasius flavus* (Fig. 9) betrachten, so finden wir ein merkwürdiges Verhalten der Trachee, die uns sogleich an das erinnert, was bei *Gryllus* und andern Orthopteren vorkommt. Im Femur hat sie einen Durchmesser von etwa 0,01 mm; sobald sie jedoch in die Tibia eintritt, schwillt sie zu einem Durchmesser von 0,06 mm an, verengt sich dann wieder auf 0,04 mm und erweitert sich darauf am apicalen Ende der Tibia wieder auf 0,06 mm. Ueberdies entspringt wie bei *Gryllus* so auch bei *Formica* vom obern Sack ein kleiner Ast *(rt)*, läuft fast gerade die Tibia hinab und tritt dann eben oberhalb des untern Sackes wieder in die Haupttrachee ein.

Die merkwürdigen Säcke *(SS)* an den beiden Enden der Tibialtrachee kann man auch bei andern durchsichtigen Arten gut sehen, z. B. bei *Myrmica ruginodis* und *Pheidole megacephala.*

An der Stelle, wo der obere Trachealsack sich verengt (Fig. 9), sieht man ferner ein kegelförmiges gestreiftes Organ *(x)*, das an der Rückenseite des Beines gerade am apicalen Ende des obern Trachealsackes liegt. Die breite Basis liegt gegen die äussere Wand des Beines, und die Fasern convergiren nach innen. In manchen Fällen glaubte ich Andeutungen von glänzenden Stäbchen wahrzunehmen, bin aber niemals im Stande gewesen, es ganz deutlich zu erkennen. Auch dies erinnert mich an ein merkwürdiges Gebilde, das sich in den Tibien der Locustiden zwischen der Trachee, dem Nerven und der Aussenwand findet und in einigen von Graber's Figuren gut dargestellt ist.

Im ganzen bin ich also, wenn auch der Gegenstand noch vielfach in Dunkel eingehüllt ist, geneigt zu glauben, dass die Ameisen Töne wahrnehmen, die wir nicht hören können.

Der Geruchssinn.

Ich habe auch eine Anzahl von Versuchen über das Geruchsvermögen der Ameisen angestellt. Ich tauchte Kamelhaarpinsel in Pfefferminzöl, Nelkenöl, Lavendelöl und andere stark riechende Flüssigkeiten und hängte sie etwa $^1/_4$ Zoll hoch über den Papierstreifen auf, über welche die Ameisen in den vorhin geschilderten Experimenten krochen. Während nun manche Ameisen vorbeigingen, ohne sich darum zu kümmern, blieben andere stillstehen, wenn sie in die Nähe des Pinsels kamen, und kehrten, offenbar weil sie den Geruch wahrnahmen, um. Bald jedoch kamen sie wieder und liefen am Pinsel vorbei. Nachdem sie dies zwei- oder dreimal gethan hatten, nahmen sie in der Regel weiter keine Notiz von dem Geruch. Das Experiment liess bei mir keinen Zweifel; um die Sache aber noch deutlicher zu machen, experimentirte ich mit Ameisen auf einem isolirten Papierstreifen. Ueber dem Papier und zwar in solcher Entfernung, dass er die darunter hindurchkriechenden Ameisen fast, aber nicht ganz berührte, hängte ich wieder einen in Asa foetida, Lavendelöl, Pfefferminzöl, Nelkenöl und andere riechende Flüssigkeiten getauchten Kamelhaarpinsel auf. Bei diesem Versuch war das Resultat sehr deutlich, und Keiner, der das Benehmen der Ameisen unter diesen Umständen beobachtete, könnte den geringsten Zweifel an ihrem Geruchsvermögen hegen.

Ich nahm sodann ein grosses Weibchen von *Formica ligniperda* und band es wie vorher auf einem Bret an einen Faden. Als sie ganz ruhig war, prüfte ich sie mit den Stimmgabeln; sie liess sich aber nicht im geringsten stören. Dann näherte ich ihr ganz ruhig die Fahne einer Feder, sodass sie fast erst den einen und dann den andern Fühler berührte; diese bewegten sich jedoch nicht. Darauf tauchte ich die Feder in Moschusessenz und that dasselbe: nun wurde der Fühler langsam

zurückgezogen und ganz rückwärts gelegt. Sodann wiederholte ich dasselbe mit dem andern Fühler. Wenn ich den Fühler berührte, lief die Ameise davon, augenscheinlich, weil es ihr wehe that. Ich wiederholte dasselbe mit Lavendelöl und mit einer zweiten Ameise: das Resultat war das gleiche.

Viele von meinen andern Versuchen — z. B. einige von den im nächsten Kapitel zu beschreibenden — führen zu demselben Schlusse, und es kann in der That keinem Zweifel unterliegen, dass der Geruchssinn bei den Ameisen hoch entwickelt ist.

NEUNTES KAPITEL.

Die Intelligenz der Ameisen im allgemeinen und ihre Fähigkeit, den Weg zu finden.

Man erzählt eine Anzahl interessanter Anekdoten über den Scharfsinn, welchen die Ameisen unter gewissen Umständen an den Tag legen.

So berichtet z. B. Lund[1] folgende Geschichte als einen Beleg für die Intelligenz der Ameisen:

„Passant un jour près d'un arbre presque isolé, je fus surpris d'entendre, par un temps calme, des feuilles qui tombaient comme de la pluie. Ce qui augmenta mon étonnement, c'est que les feuilles détachées avaient leur couleur naturelle, et que l'arbre semblait jouir de toute sa vigueur. Je m'approchai pour trouver l'explication de ce phénomène, et je vis qu'à peu près sur chaque pétiole était postée une fourmi qui travaillait de toute sa force; le pétiole était bientôt coupé et la feuille tombait par terre. Une autre scène se passait

---

[1] Annales des sciences naturelles, 1831, S. 112.

au pied de l'arbre: la terre était couverte de fourmis occupées à découper les feuilles à mesure qu'elles tombaient, et les morceaux étaient sur le champ transportés dans le nid. En moins d'une heure le grand œuvre s'accomplit sous mes yeux, et l'arbre resta entièrement dépouillé."

Bates[1] gibt einen anscheinend ähnlichen, aber in Wirklichkeit ganz verschiedenen Bericht. „Die Sauba-Ameisen", sagt er, „steigen in Mengen auf die Bäume, lauter kleine Arbeiter. Jede stellt sich auf die Oberfläche eines Blattes und schneidet mit ihren scharfen, scherenartigen Kiefern einen fast halbkreisförmigen Schnitt in die Oberseite; dann nimmt sie den Rand zwischen die Kiefer und reisst mit einem Ruck das Stück ab. Manchmal lassen sie das Blatt zu Boden fallen, wo sich ein kleiner Haufen ansammelt, bis derselbe von einer andern Schar Arbeiter weggetragen wird; aber in der Regel zieht jede mit dem Stücke ab, an dem sie gearbeitet hat."

Kerner[2] führt folgende Geschichte an, die Dr. Gredler aus Bozen mitgetheilt hat.

„Einer meiner Collegen", sagt dieser Herr (in „Der Zoologische Garten", XV, 434), „legte seit Monaten einem Ameisenzuge, welcher vom Garten zum Zimmerfenster des an den Garten stossenden Gebäudes regelmässige Processionen unterhielt, auf dem Gesimse zerstossenen Zucker vor. Er kam nun auf den Einfall, den zerstossenen Zucker in ein Gefäss zu geben, welches er an einem Faden am Querbalken des Fensterkreuzes befestigte, und damit die bisher gehegten Pfleglinge auch vom höher gehängten Brotkorbe Kunde nähmen, wurde eine Anzahl Individuen desselben Ameisenzuges hineingegeben. Diese geschäftigen Geschöpfe fassten nunmehr ihre Zuckerkrümchen an, fanden als-

[1] A Naturalist on the River Amazon, I, 26.

[2] Die Schutzmittel der Blüten gegen unberufene Gäste, S. 198, Anm.

bald den einzigen Verbindungsweg den Faden hinan, über den Querbalken und den Fensterrahmen herab und standen jetzt bei den Ihrigen wieder auf dem Gesimse, um von hier die gewohnte Passage über das hohe Gemäuer hinab bis zur Gartencolonie fortzusetzen. Nicht lange, so war auch der Zug auf der neuen Strecke vom Fenstergesimse über den Fensterrahmen, Querbalken und Faden zur Zuckerniederlage organisirt, und so ging es ein paar Tage fort, ohne etwas Neues zu bieten. Doch eines Morgens hielt der Ameisenzug an der alten Stelle an und holte dort, nämlich wieder vom Fenstergesimse weg, seine Colonialwaaren. Kein Stück passirte mehr die Strecke von hier zum aufgehängten Zuckergefässe. Dies war doch nicht leer geworden? Nichts von dem; aber ein Dutzend Kerle arbeiteten rüstig und unverdrossen im Gefässe droben, trugen die Krümchen nunmehr blos bis an den Rand desselben und warfen sie ihren Kameraden hinab auf das Fenstergesimse, das ihr kurzsichtiges Auge doch gar nicht wahrnehmen konnte."

Ein ähnliches Experiment machte auch Leuckart. Um einen Baum, der von Ameisen besucht wurde, legte er ein mit Tabacksjauche getränktes Band. Die über dem Bande befindlichen Ameisen liessen sich nach einer Weile zu Boden fallen, die hinaufkletternden aber liessen sich lange beirren. Endlich sah er sie zurückkommen, jede mit einem Klümpchen Erde im Maul, und so bauten sie sich eine Brücke, über die sie sich den Baum hinauf ergossen.

Büchner berichtet den folgenden Fall auf Autorität eines Freundes (des Herrn Theuerkauf):

„Ein auf dem Grundstück des Fabrikanten Vollbaum in Elbing (jetzt in Danzig) stehender Ahornbaum wimmelte von Blattläusen und Ameisen. Um diesem Uebel Einhalt zu thun, liess der Besitzer circa einen Fuss über dem Erdboden den Baum mit Theer ringförmig anstreichen. Die ersten Ameisen, die den Ring überschreiten wollten, blieben natürlich kleben. Aber was

thaten die nachfolgenden? Sie kehrten auf den Baum zurück und holten Blattläuse, welche sie nebeneinander auf den Theer klebten und sich dadurch eine Brücke schufen, auf welcher sie ohne Gefahr den Theerring überschritten. Gewährsmann für diese Mittheilung ist der schon oben genannte Fabrikant Vollbaum, aus dessen Munde sie der Unterzeichnete (Herr Theuerkauf) an Ort und Stelle erfuhr.“ [1]

In diesem Falle, gestehe ich, habe ich meine Zweifel über die Auslegung der Thatsache. Ist es nicht recht gut möglich, dass die Ameisen, während sie den Baum hinabkrochen, die Blattläuse trugen und dass diese natürlich im Theer stecken blieben und dort gelassen wurden? Auf dieselbe Weise habe ich Hunderte von Erdklümpchen auf den Honig tragen sehen, mit dem ich meine Ameisen fütterte.

Einstmals beobachtete Belt[2] ein Volk blattabschneidender Ameisen *(Oecodoma)*, das im Begriff stand, von einem Nest in ein anderes zu ziehen. „Zwischen dem alten Bau und dem neuen war ein steiler Abhang. Statt diesen mit ihrer Bürde hinabzukriechen, warfen sie dieselbe am Rande des Abhangs hin, sodass sie hinunterrollte; unten wurde sie von einer andern Arbeiterschar wieder aufgenommen und in den neuen Bau getragen. Es war höchst ergötzlich zu beobachten, wie die Ameisen mit Bündeln von Nahrung angelaufen kamen, sie über den Abhang hinabstürzten und dann sofort wieder zurückeilten, um mehr zu holen.“

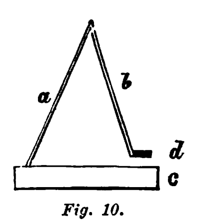


Fig. 10.

Mit Hinsicht auf diese interessanten Angaben habe ich folgendes Experiment angestellt:

15. October (s. Fig. 10). In einer Entfernung von etwa 10 Zoll von der Thür eines Nestes von *Lasius niger* befestigte ich eine aufsteigende, etwa $3^1/_2$ Fuss

---

[1] Büchner, Aus dem Geistesleben der Thiere, S. 117.
[2] A Naturalist in Nicaragua, S. 76.

hohe eschene Wand *(a)*, von der eine zweite, etwas kürzere *(b)* wieder herabging. Am untern Ende dieser letztern, die gerade über dem Eingange ins Nest *(c)* hing, befestigte ich eine flache Glasschale *(d)*, in welche ich eine Anzahl Larven legte, und zu diesen setzte ich drei oder vier Exemplare von *Lasius niger*. Die Höhe von der Glasschale bis zum obern Theile des Gestelles betrug nur $^1/_2$ Zoll. Obwol nun die Ameisen sich darüber hinausreckten und grosse Lust zeigten, den Weg nach Hause so abzuschneiden, so wagte doch keine von ihnen den Sprung, sondern alle gingen über die Breter hinüber, eine Strecke von fast 7 Fuss. Um 6 Uhr nachmittags waren über 550 Larven im Glase, und ich verringerte den Abstand von der obern Fläche des Nestes auf etwa $^2/_5$ Zoll, sodass die Ameisen sogar das Glas mit ihren Fühlern berühren, aber weder hinaufreichen noch hinabklettern konnten. Dennoch krochen sie alle, obwol die Höhe nur so gering war, den weiten Weg herum. Um 11 Uhr abends war die Mehrzahl der Larven fortgetragen und ich legte daher frischen Vorrath in die Schale. Die Ameisen waren emsig bei der Arbeit. Um 3 Uhr morgens besuchte ich sie wieder: sie waren noch immer dabei, die Larven wegzutragen, und machten alle den Umweg. Um 6 Uhr morgens waren alle Larven fortgeschafft. Ich legte dann wieder frischen Vorrath hin, und bis 9 Uhr morgens verfuhren sie wie zuvor.

Am folgenden Tage (17. October) nahm ich zwei längere Latten, je $6^1/_2$ Fuss lang, und stellte sie in ähnlicher Weise auf, nur horizontal statt vertical. Ferner legte ich unter das Glas mit den Larven feine Erde. Um 8 Uhr setzte ich eine Ameise auf die Larven, sie nahm eine, und dann trieb ich sie über die Latten nach Hause. Sie legte die Larve nieder und kam sofort wieder heraus, lief aber nicht über die Latte, sondern unter die Larven, wo sie vergeblich sich emporstreckte und dieselben zu erreichen versuchte. Um $8^1/_2$ Uhr setzte ich sie wieder zu den Larven, und da sie offen-

bar den Heimweg nicht wusste, sondern sich immer hinunterbeugte und die Erde unter der Glasschale zu erreichen suchte, so trieb ich sie wieder über die Latten nach Hause. Um 9 Uhr 3 Minuten kam sie wieder heraus und lief wieder unter die Larven und kroch dort umher. Um 10 Uhr that ich sie zu den Larven und half ihr wieder heim. Um $10^1/_4$ Uhr kam sie wieder heraus und lief diesmal zur Latte, bedurfte aber immer noch einiger Führung. Um $10^3/_4$ Uhr erreichte sie das Gestell wieder, kam aber sogleich wieder heraus und ich trieb sie noch einmal herum. Nachdem sie eine Weile mit einer Larve im Munde umhergekrochen war, fiel sie um 11 Uhr 14 Minuten herunter. Dann legte sie ihre Larve ab, kam sofort wieder hervor und lief unter die Larven. Ich trieb sie wieder herum, und auch diesmal fiel sie mit ihrer Larve vom Glase herab. Um $12^1/_2$ Uhr kam sie wieder heraus, und ich half ihr zum letzten mal herum. Darauf fand sie ihren Weg allein. Um 12 Uhr 20 Minuten fand eine andere (Nr. 2) ihren Weg herum und kam um 12 Uhr 37 Minuten zurück. In der nächsten Stunde hielten sie folgende Zeiten ein:

Nr. 1.	Nr. 2.
12 Uhr 46 Minuten	
	12 Uhr 47 Minuten
12 „ 54 „	12 „ 54 „
	1 „ 0 „
1 „ 1 „	
1 „ 7 „	
	1 „ 8 „
1 „ 12 „	
	1 „ 14 „
1 „ 19 „	
	1 „ 21 „
1 „ 26 „	
	1 „ 28 „
1 „ 32 „	

Nr. 1.	Nr. 2.
	1 Uhr 34 Minuten
1 Uhr 38 Minuten	
	1 „ 41 „
1 „ 45 „	
	1 „ 47 „
1 „ 52 „	
	1 „ 54 „

Sie machten also beide 9 Besuche in einer Stunde. Was ihre Geschwindigkeit anbetrifft, so fand ich, dass sie beide etwa 6 Fuss in der Minute zurücklegten. Bald nachdem diese Ameisen angefangen hatten, kamen andere mit. Es war ein schöner Tag, und alle meine Ameisen waren ungewöhnlich lebhaft. Um 1 Uhr nachmittags zählte ich 10 auf einmal auf den Latten, um $1^1/_2$ Uhr über 30 und um 5 Uhr über 60. Sie arbeiteten sehr angestrengt und bildeten, bis ich um 11 Uhr zu Bett ging, einen ununterbrochenen Strom. Um 4 Uhr morgens fand ich sie noch bei der Arbeit. Aber obwol sie sehr eifrig waren und, namentlich anfangs, sich sehr bemühten, sich die Mühe des Umwegs zu sparen, dachten sie doch nicht daran, herunterzuspringen oder auch nur die Larven über den Rand zu werfen.

Da ich etwas gesiebte Gartenerde unter das Glas gestreut hatte, so würde überdies die Arbeit einer Minute genügt haben, um ein paar Stückchen davon aufzuhäufen und so einen kleinen Hügel herzustellen, der ihnen gestattet hätte, hinauf- und herabzukommen, ohne den Umweg zu gehen. Dazu hätte ein Hügelchen von $^1/_8$ Zoll ausgereicht; aber sie kamen nicht auf den Einfall, sich einen zu machen.

Am folgenden Morgen (18. October) um 6 Uhr that ich wieder einige Larven in die Schale. Einige von den Ameisen kamen bald, und dieselbe Scene dauerte bis $11^1/_2$ Uhr, wo ich meine Beobachtungen einstellte.

Am 22. October legte ich wieder einige Larven in ein Glas, das ich beständig voll hielt. Es hing $^1/_3$ Zoll

hoch über der Oberfläche des Gestelles mit dem Neste, war aber nur durch 5 Fuss lange Bänder mit demselben verbunden. Ich setzte nun um $6^1/_2$ Uhr eine Ameise *(Lasius niger)* zu den Larven; sie nahm eine und mühte sich sehr ab, hinunterzukommen, konnte es aber nicht und wollte nicht springen; ich trieb sie daher über die Bänder. Sie lief nun ins Nest, legte die Larve ab und kam sofort wieder heraus. Um $7^1/_4$ Uhr setzte ich sie abermals zu den Larven; sie nahm eine und bemühte sich wieder, aber vergeblich, hinabzugelangen. Ich trieb sie daher wieder über die Bänder. Sie lief ins Nest, legte die Larve ab und kam, wie vorher, sogleich wieder hervor. Um 7 Uhr 35 Minuten that ich sie wieder zu den Larven, und es erfolgte dasselbe wie zuvor. Um 7 Uhr 40 Minuten gelangte sie zum Nest zurück und kam gleich wieder heraus. Diesmal fand sie mit etwas Hülfe von meiner Seite den Weg über die Schnur und erreichte die Larven um 7 Uhr 50 Minuten. Ich half ihr nun zum letzten male nach Hause. Das nächste mal fand sie den Weg ohne Hülfe und erreichte die Larven um 8 Uhr 26 Minuten. Darauf kehrte sie wieder um

8	Uhr	50	Minuten
9	„	—	„
9	„	10	„
9	„	17	„
9	„	28	„

Jetzt machte ich die Reise über das Band 10 Fuss lang. Anfangs wurde sie etwas stutzig darüber. Sie kehrte zu folgenden Zeiten zurück:

9	Uhr	41	Minuten
9	„	55	„
10	„	8	„
10	„	16	„
10	„	26	„
10	„	35	„
10	„	44	„

10 Uhr 54 Minuten
11 „ 6 „
11 „ 14 „ mit einem Freunde.

Nun verlängerte ich das Band auf 16 Fuss und beobachtete sie, während sie 30 Reisen hin und zurück machte. Sie brachte auch während der Zeit sieben Freunde mit.

Es überraschte mich sehr, dass sie es vorzog, so weit umzugehen, statt einen so kurzen Sprung zu wagen.

Als Beleg für dieselbe merkwürdige Thatsache setzte ich mehreremal Exemplare von *L. niger* auf Glasstreifen, die nur $^1/_3$ Zoll über die Oberfläche des Netzes gehoben waren. Sie liefen manchmal drei oder vier Stunden auf dem Glase umher und schienen schliesslich zufällig herabzufallen.

Myrmica ruginodis hat dasselbe Gefühl. Eines Morgens brachte ich z. B. eine in eine isolirte Lage, doch so, dass sie entkommen konnte, indem sie sich $^1/_3$ Zoll tief fallen liess. Trotzdem war sie am nächsten Morgen um dieselbe Stunde noch in der Gefangenschaft, war also lieber 24 Stunden draussen geblieben, als sich diese kleine Strecke fallen zu lassen.

Ferner füllte ich eine Schale mit Wasser (Fig. 11, *S*) und stellte einen Holzklotz *(W)* hinein, auf dem ich oben einen überragenden hölzernen Stab *(B)* befestigte und setzte auf dessen Ende ein flaches Glasgefäss *(A)* mit mehrern hundert Larven. Von diesem Gefäss liess ich einen Papierstreifen *(P)* bis etwa $^3/_{10}$ Zoll über der Oberfläche des Nestes herabhängen. Auf eine Seite stellte ich ferner einen andern Holzklotz *(C)* mit einem seitlichen Vorsprunge *(D)*, der über das Gefäss mit den Larven reichte. Dann stellte ich eine Verbindung zwischen *D* und *A* her, sodass die Ameisen auf *C* hinauf- und über *D* zu den Larven hinabsteigen konnten. Nun that ich einige Exemplare von *Lasius niger* zu den Larven, und bald war eine grosse Zahl von Ameisen beschäftigt, die Larven fortzutragen. Als dies etwa

drei Stunden gedauert hatte, hob ich *D* um $^3/_{10}$ Zoll über *A*. Die Ameisen fuhren fort zu kommen und mühten sich sehr ab, von *D* nach *A* zu gelangen, das nur eben ausserhalb ihres Bereiches lag. Zwei oder drei verloren, als sie sich überlehnten, den Halt und fielen auf die Larven; dies war aber offenbar nur ein Zufall. Nach einer Weile gaben alle ihre Bemühungen auf und liefen fort; sie liessen ihren Fund trotz der ernstlichsten Anstrengungen lieber im Stich, als dass sie sich $^3/_{10}$ Zoll tief hätten herunterfallen lassen.

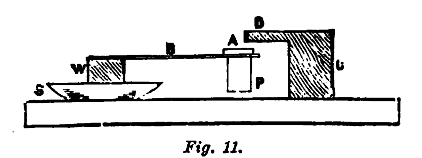


Fig. 11.

In dem Augenblick, als die Trennung vollzogen wurde, waren 15 Ameisen bei den Larven. Diese hätten natürlich zurückkehren können, wenn eine sich hingestellt und die andere hätte auf ihren Rücken steigen lassen. Auf diesen Einfall schienen sie jedoch nicht zu kommen, und ebenso wenig dachten sie daran, sich vom Rande des Papiers auf das Nest fallen zu lassen. Zwei oder drei fielen allerdings herunter, aber ohne Zweifel nur durch Zufall; die übrigen aber krochen umher, bis sie schliesslich meistens ins Wasser geriethen. Nach einiger Zeit gaben die andern sämmtlich den Versuch, zu den Larven zu gelangen, als hoffnungslos auf.

Ich wartete sechs Stunden und stellte dann das Glas *(A)* mit den Larven wieder so hin, dass es das Holzstück *(D)* berührte, und that wieder einige Ameisen zu den Larven. Bald hatte sich eine regelmässige Kette von Ameisen gebildet; als ich nun das Holz *(D)* um $^3/_{10}$ Zoll über das Glas *(A)* hob, trat genau das gleiche Resultat ein. Die Ameisen lehnten sich über und machten alle möglichen Anstrengungen, zu den Larven zu

gelangen, liesen sich aber nicht fallen und gaben nach einer Weile alle Hoffnung auf, die Larven zu bekommen.

Um ihre Intelligenz auf die Probe zu stellen, schien es mir immer keinen bessern Weg zu geben, als einen Gegenstand zu wählen, nach dem sie grosses Verlangen haben, und dann ein Hinderniss anzubringen, dessen sie mit einigem Scharfsinn leicht Herr werden könnten. Im Verfolg der vorhergehenden Beobachtungen legte ich daher einige Larven in eine Schale, die ich auf einen von Wasser umgebenen Glasstreifen stellte; zu diesem konnten die Ameisen auf einem Pfade gelangen, in dem sich eine aus einem Papierstreifen von $^2/_3$ Zoll Länge und $^1/_3$ Zoll Breite bestehende Brücke befand. Nachdem ich dann eine Ameise *(L. niger)* aus einem meiner Nester zu diesen Larven gesetzt hatte, fing sie an, dieselben wegzutragen, und nach und nach kamen eine Anzahl Freunde, um ihr zu helfen. Als dann etwa 25 Ameisen so beschäftigt waren, verschob ich das Papierbrückchen ein wenig, sodass eine Spalte blieb, die gerade so weit war, dass die Ameisen nicht hinüberreichen konnten. Sie kamen und bemühten sich sehr, hinüberzukommen; aber es fiel ihnen nicht ein, die Papierbrücke etwas vorzustossen, obwol die Entfernung nur etwa $^1/_3$ Zoll betrug und sie es leicht gekonnt hätten. Nachdem sie sich etwa eine Viertelstunde abgemüht hatten, gaben sie den Versuch auf und liefen heim. Dies wiederholte ich mehreremal.

Da ich mir dachte, Papier sei vielleicht eine Substanz, an die sie nicht gewöhnt seien, so versuchte ich dasselbe mit einem Stückchen Stroh von 1 Zoll Länge und $^1/_8$ Zoll Breite. Das Resultat war das gleiche. Ich wiederholte dies mehr als einmal.

Sodann hängte ich ungefähr $^1/_2$ Zoll hoch über einem Neste von *Lasius flavus* etwas Honig auf, zu dem sie nur über eine mehr als 10 Fuss lange Papierbrücke gelangen konnten. Unter das Glas schüttete ich ein Häufchen Erde. Die Ameisen schwärmten bald über die Erde zum Glase hin und begannen vom Honig zu

fressen. Darauf nahm ich etwas Erde weg, sodass ein Zwischenraum von etwa 1/3 Zoll zwischen dem Glase und der Erde blieb; aber obwol die Entfernung so gering war, sprangen sie nicht hinüber, sondern zogen es vor, über die lange Brücke zu kriechen. Sie versuchten vergebens, sich von der Erde zum Glase hinaufzurecken, das eben ausserhalb ihres Bereiches stand, obwol sie es mit den Fühlern berühren konnten. Aber es fiel ihnen nicht ein, die Erde ein wenig zusammenzuscharren, obwol sie sich directen Zutritt zum Futter geschafft hätten, wenn sie nur ein halbes Dutzend Erdbröckchen bewegt hätten. Auf diesen Gedanken kamen sie jedoch nie. Endlich gaben sie alle Versuche, das Glas zu erreichen, auf und liefen über die Papierbrücke. Ich liess die Einrichtung mehrere Wochen lang stehen, aber sie fuhren fort, über die lange Papierbrücke zu kriechen.

Dann änderte ich den Versuch folgendermaassen ab: Nachdem ich ein Nest eine kurze Weile ohne Futter gelassen hatte, stellte ich etwas Honig auf eine kleine hölzerne Schüssel, die von einer 1/2 Zoll breiten und etwa 1/10 Zoll tiefen Rinne mit Glycerin umgeben war. Ueber diese Rinne legte ich eine Papierbrücke, die mit ihrem einen Ende auf etwas feiner Ackererde ruhte. Darauf setzte ich eine Ameise an den Honig, und bald hatte sich eine kleine Schar um denselben versammelt. Nun nahm ich die Papierbrücke weg: die Ameisen konnten nicht über das Glycerin; sie kamen an den Rand und liefen innen rundherum, waren aber nicht im Stande, hinüberzugelangen; auch fiel es ihnen nicht ein, mit der Erde, die ich so bequem für sie hingelegt hatte, eine Brücke oder einen Damm über das Glycerin zu bauen. Ich war darüber besonders erstaunt in Anbetracht des Scharfsinns, mit dem sie Erde beim Bau ihrer Nester zu benutzen wissen. So hatte ich z. B., um mir womöglich die Mühe zu sparen, häufig die Erde in meinen Nestern anzufeuchten, einem meiner Völker von *Lasius flavus* einen Rahmen gegeben, der statt Erde ein Stück Leinwand enthielt, von dem ein

Theil über den Rahmen hinausreichte und in Wasser tauchte. Die Leinwand sog sich durch Capillarattraction voll Wasser, und so wurde die Luft im Rahmen feucht gehalten. Die Ameisen liesen sich diese Einrichtung gefallen und schlugen in dem Rahmen ihr Quartier auf. Um die Verdunstung zu vermindern, schloss ich gewöhnlich die Rahmen ringsum und liess nur ein oder zwei kleine Oeffnungen für die Ameisen; in diesem Falle aber liess ich die Aussenseite des Rahmens offen. Den Ameisen aber gefiel es nicht, so exponirt zu sein; sie holten daher aus einiger Entfernung Erde und bauten eine regelrechte Mauer längs der Aussenseite, indem sie den Raum zwischen der obern und untern Glasplatte verstopften und nur ein paar kleine Oeffnungen für sich liessen. Dies fiel mir als sehr scharfsinnig auf. Dasselbe Verfahren wurde überdies unter ähnlichen Umständen von den Sklaven wiederholt, die zu meinem *Polyergus*-Nest gehörten.

Die Leichtigkeit oder Schwierigkeit, mit der die Ameisen ihren Weg finden, gehört zwar zum Theil in das Kapitel über die Sinnesorgane, ist aber doch auch innig mit der Frage nach ihrer Intelligenz im allgemeinen verbunden.

Theils also, um zu ermitteln, wie weit sie sich durchs Gesicht leiten liessen, theils, um ihre Intelligenz auf die Probe zu stellen, machte ich verschiedene Beobachtungen und Versuche. Die beigegebenen Holzschnitte sind verkleinerte Copien von Zeichnungen einiger der Wege, welche die Ameisen während der Beobachtungen gemacht haben. Ich will hier bemerken, dass die Figuren 12—17 sorgfältige Verkleinerungen von grossen Zeichnungen sind, die während der Versuche aufgenommen wurden. Wenn sie auch nicht in allen Einzelheiten absolut richtig sind, so sind sie doch für alle praktischen Zwecke genau genug. Während die Ameisen ihren Weg verfolgten, wurden in gewissen Fällen Bleistiftlinien, in andern farbige Linien gemacht, um so nacheinander die von ihnen eingeschlagenen Pfade verfolgen zu können.

1. Versuch. Februar. Auf einem mit einem meiner Nester in Verbindung stehenden Tische (s. Fig. 12) stellte ich aufrecht einen gewöhnlichen cylindrischen Bleistift von 1/4 Zoll Durchmesser und 7 Zoll Länge, der mit Siegellack auf einem Geldstück befestigt war. In die Nähe der Basis des Stiftes *(A)* legte ich das Ende einer Papierbrücke *(B)*, die zum Neste führte, und setzte

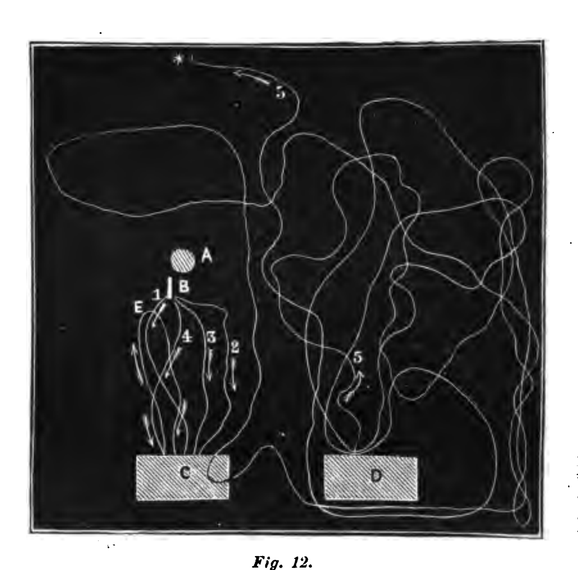


Fig. 12.
Wege beim ersten Versuch (vgl. den Text).
A, Stellung des Bleistifts. B, Papierbrücke. C und D, Glas mit Larven. E, Stelle, wo die Larve hinfiel; der entgegengesetzt gerichtete Pfeil und die Schleife bezeichnen den Rückweg. 1, 2, 3, 4, verhältnissmässig gerade Wege zum Glase. 5, 5, Irrweg nach der Umstellung des Glases. * anderer Zugang zum Neste.

dann ein Glas mit Larven bei *C* 4 Zoll von der Basis des Stiftes hin. Darauf that ich eine Ameise zu den Larven. Nachdem sie mit dem Wege bekannt geworden war, ging sie sehr gerade, wie aus der Abbildung (Fig. 12) zu ersehen. In einem Falle liess sie, beim

Punkte *E*, die Larve fallen und lief zurück, um eine andere zu holen. Als sie das nächste mal wiederkam und auf dem Glase war, verschob ich dasselbe um

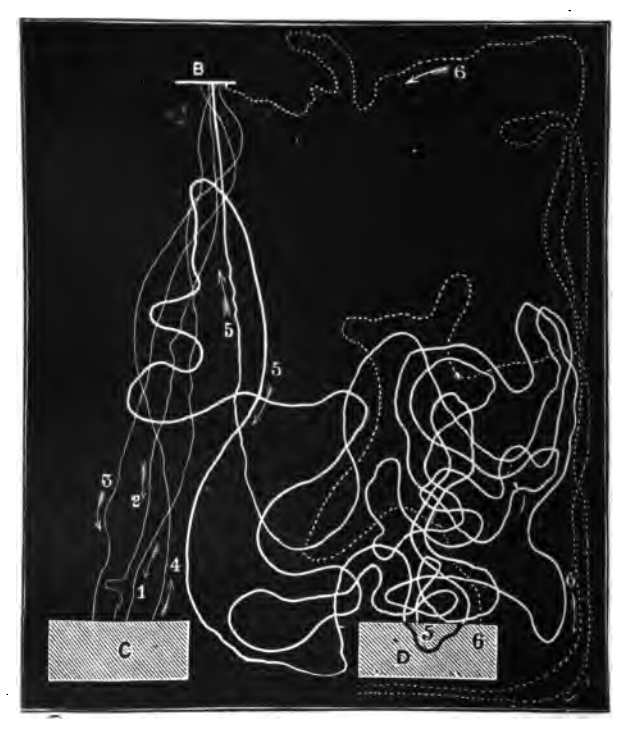


Fig. 13.
Wege beim zweiten Versuch (vgl. den Text).
B, zum Nest führende Papierbrücke. C, Glastrog mit Larven in seiner ersten Stellung und D nach der Umstellung. Die feinen Linien 1, 2, 3, 4 bezeichnen die verhältnissmässig geraden Wege, 5, die dicke weisse Linie, und 6, die unterbrochene, die gewundenen Pfade nach der Umstellung des Glases. Die Pfeile bezeichnen die Richtung der Bewegung.

3 Zoll nach *D*, sodass das Ende des Glases 6 Zoll von der Basis des Bleistiftes war. Wenn die Ameise

sich nun durch das Gesicht hätte leiten lassen, dann würde sie keine oder geringe Schwierigkeit gehabt haben, den Weg zurück zu finden. Aus ihrer Spur jedoch (Nr. 5), die auf dem Papier verzeichnet ist, ersieht man, dass sie vollständig irreging, und schliesslich gelangte sie auf einem andern Wege ins Nest.

Darauf änderte ich den Versuch folgendermaassen und wie es in Fig. 13 dargestellt ist, ab.

2. Versuch. Ich verband den Tisch mit dem Neste durch eine Papierbrücke, deren Ende bei *B* zu sehen ist und die etwa 1 Zoll von dem das Nest tragenden Pfahle herabkam (s. Fig. 1). Dieser Pfahl erhob sich 18 Zoll hoch über dem Tische. Dann stellte ich den Glastrog *C* mit Larven 12 Zoll von der Basis des Pfahles hin und setzte eine Ameise zu den Larven. Nachdem sie den Weg kennen gelernt hatte, zeichnete ich vier von ihren Touren auf; sie sind durch die feinen Linien 1, 2, 3, 4 dargestelt. Als sie auf der nächsten Tour (5, dicke weisse Linie) auf dem Troge *C* war, verschob ich diesen um 3 Zoll nach *D* und zeichnete wieder ihren Weg. Der Gegensatz zwischen den verhältnissmässig geraden, feinen weissen Linien 1, 2, 3, 4 der vier Reisen, als sie mit dem Wege vertraut war, und der dicken weissen Linie Nr. 5, deren Zickzackwindungen uns zeigen, welche Schwierigkeit die Ameise hatte, ihren Weg zu finden, ist sehr augenfällig. Als sie wieder zurückkehrte verstellte ich den Trog noch einmal, und die unterbrochene gewundene weisse Linie (6) gibt den Weg, den sie nahm.

3. Versuch. Sodann änderte ich den Versuch folgendermaassen ab. Ich stellte die Larven in einem kleinen Porzellanschälchen auf das Ende des Bleistifts, der so eine 7 1/2 Zoll hohe Säule bildete. Die Querlinie bei den Pfeilen (Fig. 14) bezeichnet wie vorher die Basis der zum Neste führenden Papierbrücke. *C* gibt die Stellung des Geldstückes an, das den Bleistift trug. Die unterbrochenen weissen Linien 1, 2, 3, 4 stellen die Wege einer gekennzeichneten Ameise auf vier nacheinander-

folgenden Touren vom Neste zur Basis des Bleistiftes dar. Ich verschob dann den Stift um 6 Zoll nach *D*, und die folgenden Wege sind mit 5 und 6 bezeichnet. Auf dem einen, 5 (dicke weisse Linie), fand die Ameise bei *E* eine zerstreute Larve, mit der sie zum Neste

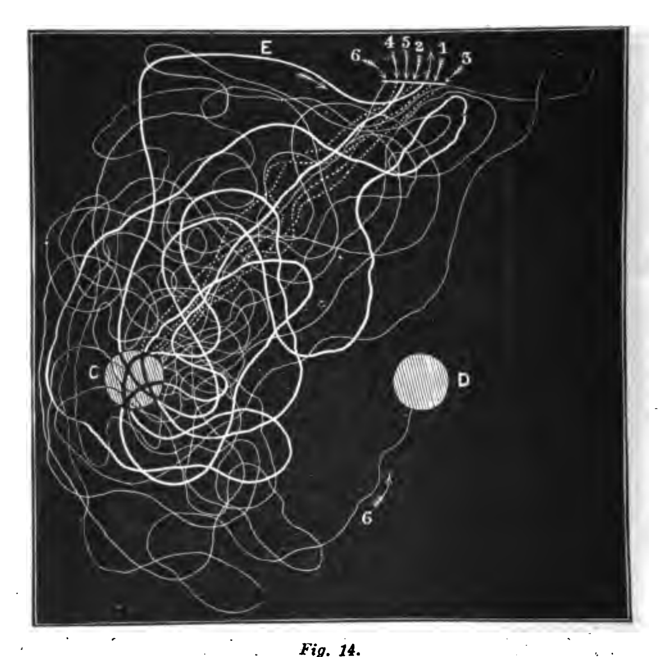


Fig. 14.

Wege beim dritten Versuch.

Die Linie bei den sechs Pfeilen stellt eine zum Nest führende Papierbrücke dar. C, Porzellanschale auf dem Bleistift. D, Bleistift nach der Umstellung. E, die Stelle, wo eine zerstreute Larve gefunden wurde. Die unterbrochenen Linien 1, 2, 3, 4 zeigen die fast directen Touren, die dicke weisse Linie 5 (auf C schwarz) den Weg, der zum Nest zurückführt, nachdem die Ameise bei E eine zerstreute Larve gefunden hatte, die dünne weisse Linie 6 den weiten Irrweg vom Nest zum Bleistift D.

zurückkehrte, ohne den Stift überhaupt zu finden. Auf der folgenden, in der feinen weissen Zickzacklinie (6)

dargestellten Reise fand sie schliesslich den Bleistift, aber, wie man sieht, nur nach vielfachen mäandrischen Windungen.

4. Versuch. Darauf wiederholte ich die Beobachtung mit drei andern Ameisen (s. Fig. 15—17) mit demselben Resultat: die zweite war 7 Minuten unterwegs, ehe sie

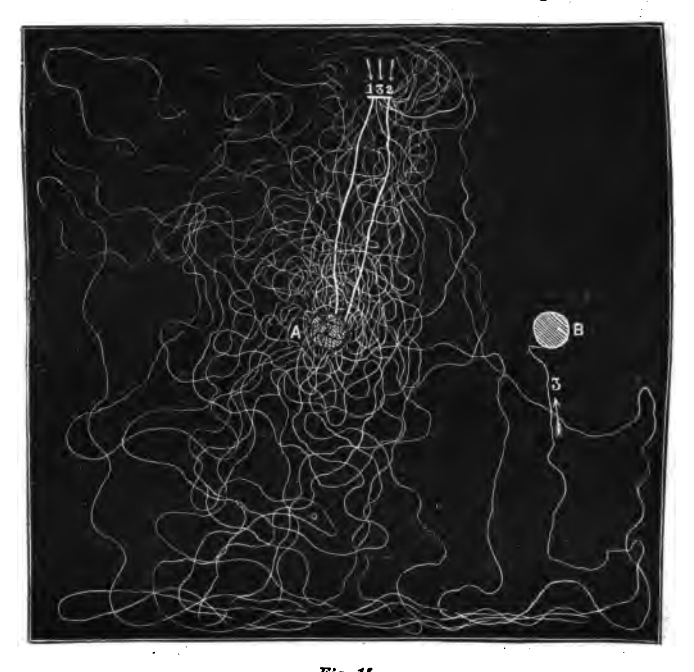


Fig. 15.

Der complicirte Weg beim vierten Versuch.

A, erste Stellung des Bleistifts; B, zweite Stellung desselben. Die geraden Linien 1, 2 von zwei Touren der beobachteten Ameise. Die dünne gewundene weisse Linie 3 gibt den Marsch einer Ameise an, bis sie zu B gelangte, als die Stellung des Bleistifts noch nicht verändert war.

den Bleistift fand, und schliesslich schien es ihr auch nur zufällig zu gelingen; die dritte wanderte nicht weniger als eine halbe Stunde umher (Fig. 15) und

kroch dabei mehreremal wieder die Papierbrücke hinauf.

Andere ähnliche Versuche, deren Resultate in den Fig. 16 und 17 dargestellt sind, scheinen zu beweisen, dass diese Ameisenart wenigstens sich sehr wenig durch das Gesicht leiten lässt. Diese Erscheinung, auf die ich durchaus nicht gefasst gewesen war, ergibt sich aus der Thatsache, dass die Ameisen, wenn der Blei-

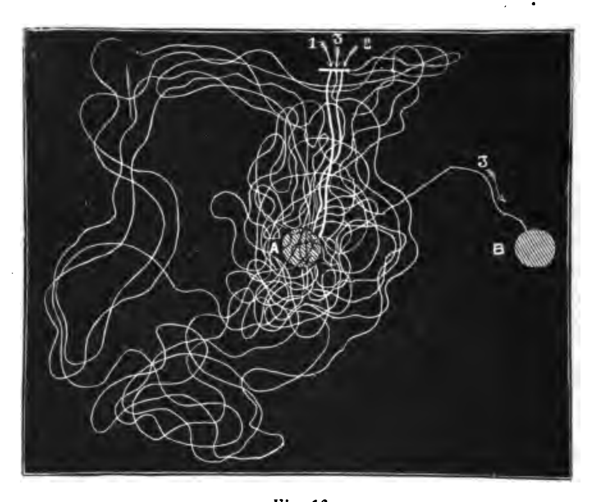


Fig. 15.
Drei Wege einer Ameise bei einem andern Versuch.
A, die erste Stellung des Bleistiftes und des Futters, zu dem die dicken weissen Linien 1 und 2 ziemlich direct von der Basis des Nestes führen. Nachdem der Stift nach B gestellt war, nahm die Ameise bei ihren Bemühungen, denselben zu erreichen, den durch die dünne gewundene weisse, in 3 →→ endende Linie bezeichneten Weg.

stift oder der Larventrog auch nur ganz wenig nach rechts oder links verschoben wurden, auf ihrem Wege nach dem umgestellten Gegenstande sehr oft vorwärts und rückwärts und um die Stelle herumkrochen, wo der Gegenstand ihrer Wünsche zuerst gestanden hatte. Dann wandten sie ihre Schritte wieder zum Neste zu-

rück, liefen zwischen dem Neste und am Punkt *A* hin und her von einer Seite zur andern und erreichten erst nach oft wiederholten Anstrengungen um den ursprünglichen Platz der Larven wie zufällig den gewünschten Gegenstand bei *B*.

Einen andern Beweis liefert folgende Thatsache: wenn Ameisen *(L. niger)* aus einer auf einem Stück Holz

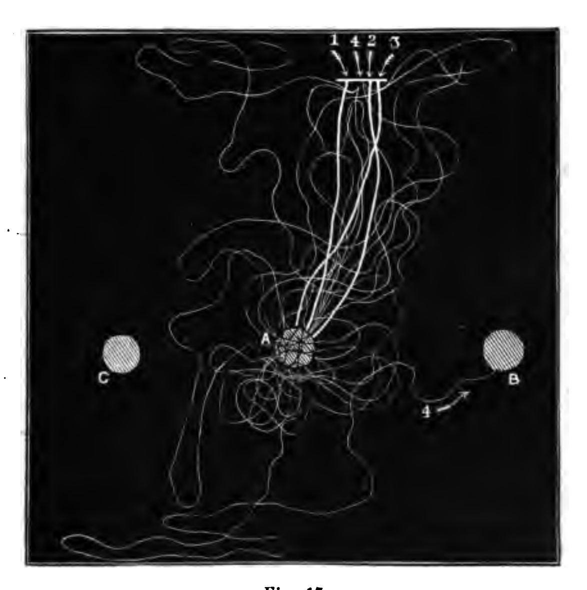


Fig. 17.
Ein anderer Weg bei einem ähnlichen Versuch.
1, 2, 3, die directen Linien nach A, und 4, der complicirte Weg, nachdem der Behälter mit den Larven nach B geschoben war.

stehenden Schale Larven forttrugen und ich nun das Holz umdrehte, sodass die Seite, die bisher zum Neste hingesehen hatte, von demselben abgewandt war und umgekehrt, so kehrten die Ameisen immer über den gleichen Weg auf dem Holze heim, gingen also direct vom Hause weg.

Wenn ich das Bret auf die andere Seite meines künstlichen Nestes stellte, so war das Resultat das gleiche. Offenbar folgten sie dem Wege, nicht der Richtung.

Um ferner zu ermitteln, wie weit die Ameisen sich vom Gesicht leiten lassen und wie weit vom Geruch, stellte ich den folgenden Versuch mit *Lasius niger* an. Ich hatte etwas Futter bei *a* auf ein Bret von 20 Zoll Breite und 12 Zoll Länge (Fig. 18) gelegt und es so eingerichtet, dass die Ameisen, wenn sie vom Neste gerade dahin gingen, das Bret am Punkte *b* erreichten, nachdem sie unter einem Papiertunnel *c* und zwischen fünf Paaren von Holzklötzen von je 3 Zoll Länge und $1\,^{3}/_{4}$ Zoll Höhe hindurch gelaufen waren. Nachdem sie ihren Weg kennen gelernt hatten, gingen sie ganz gerade längs der Linie *de* nach *a*. Das Bret wurde dann in der in Fig. 19 angegebenen Weise gedreht. Da die Klötze und der Tunnel so umgestellt waren, dass sie genau wieder dieselbe Richtung hatten wie zuvor, nur das Bret bewegt war, so musste die Linie *de* ausserhalb der erstern zu liegen kommen. Diese Veränderung verwirrte jedoch die Ameisen keineswegs, sondern statt wie vorher durch den Tunnel und zwischen den Klotzreihen hindurchzugehen, liefen sie genau den alten Pfad nach *e*.

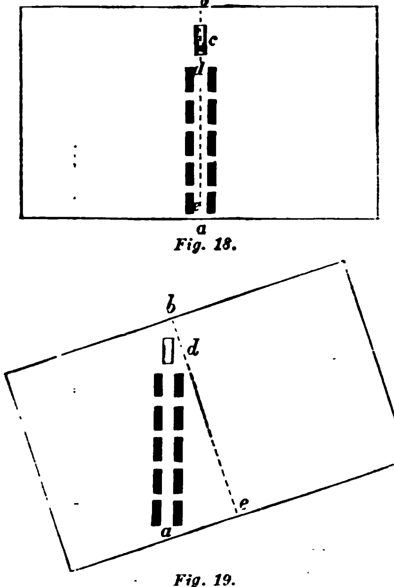


Fig. 18.

Fig. 19.

Dann ordnete ich die Theile wieder wie vorher an, aber ohne den Tunnel und mit nur drei Paar Klötzen

(Fig. 20). Nachdem eine Ameise sich ganz an den Weg von *d* nach *e* gewöhnt hatte, veränderte ich die Lage der Klötze und des Futters, wie es Fig. 21 zeigt, was einen Unterschied von 8 Zoll in der Lage des letztern verursachte. Die Ameise kam wie zuvor, ging bis zum ersten Klotz, berührte ihn mit den Fühlern, folgte dann aber wieder ihrem alten Wege nach *a*. Von dort wandte sie sich nach dem Futter und fand es sehr bald. Als sie fort war, änderte ich die Stellung wieder (Fig. 22). Sie kam nach der gewöhnlichen Zeit zurück und ging wieder direct nach *a*, dann nach einigem Umherwandern nach *f*, und endlich, aber erst nach Verlauf von 25 Minuten, fand sie das Futter bei *g*. Diese Versuche wurden mehrmals wiederholt, aber immer mit ähnlichem Resultat. Ich änderte dann die Anordnung, indem ich die Klötze wegnahm, doch schien dies für die Ameisen keinen Unterschied zu machen.

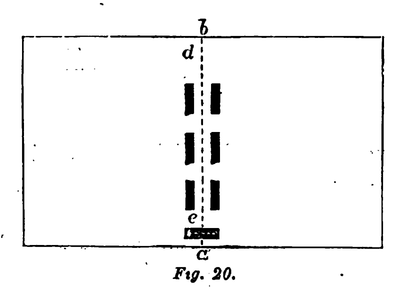


Fig. 20.

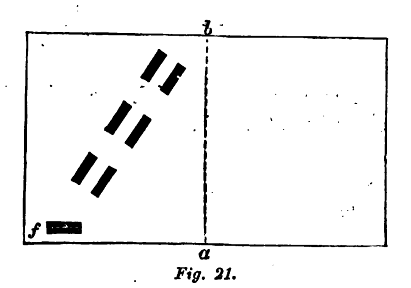


Fig. 21.

Darauf gewöhnte ich ein paar Ameisen (*Lasius niger*) daran, über eine hölzerne Brücke *b*, *c* (Fig. 23) zum Futter zu gehen.

Nachdem sie sich ganz an den Weg gewöhnt hatten, passte ich auf, wenn eine Ameise auf der Brücke war, und kehrte diese dann um, sodass das Ende *b* bei *c* war und *c* bei *b*. In den meisten Fällen kehrte die

Ameise unmittelbar auch um; aber selbst wenn sie, wie der Fall nun eben liegen mochte, nach *b* oder *c* ging, so kehrte sie jedesmal um, wenn sie ans Ende der Brücke kam.

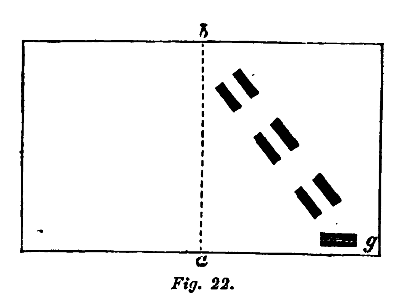


Fig. 22.

Sodann veränderte ich die Anordnung, indem ich zwischen das Nest und das Futter drei ähnliche Holzstücke legte. Wenn die Ameise auf dem mittlern war, vertauschte ich die beiden andern. Zu meiner Ueberraschung beirrte sie dies gar nicht.

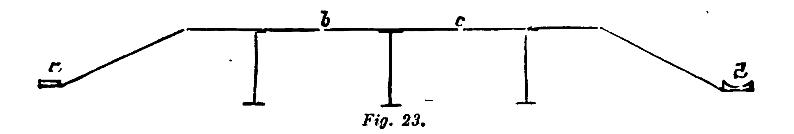


Fig. 23.

Dann versuchte ich es mit einer Vorkehrung, wie sie Fig. 24 zeigt.

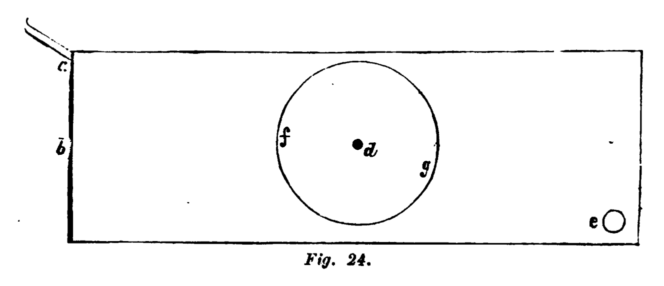


Fig. 24.

a ist eine zum Neste führende Papierbrücke. *b* ist ein etwa 22 Zoll langes und 13 Zoll breites Bret, auf

dem eine Scheibe von weissem Papier im Centrum mit einer Nadel *d* befestigt ist; *e* ist etwas Futter. Nachdem die Ameisen mit ihrem Wege vertraut geworden waren, sodass sie auf dem Wege von *a* nach *e* gerade über die Papierscheibe gingen, drehte ich die Scheibe mit einer Ameise darauf um, sodass *f* nach *g* kam und

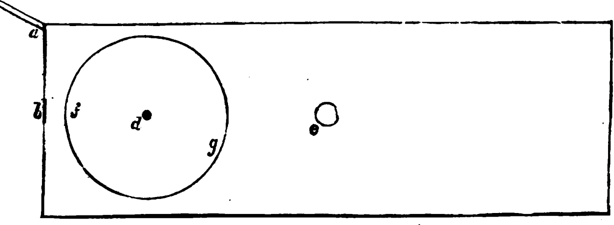


Fig. 25.

g nach *f*. Wie vorher kehrten die Ameisen mit dem Papier um.

Da möglicherweise die Ameisen wegen der veränderten Lage der äussern Gegenstände umkehrten, so nahm

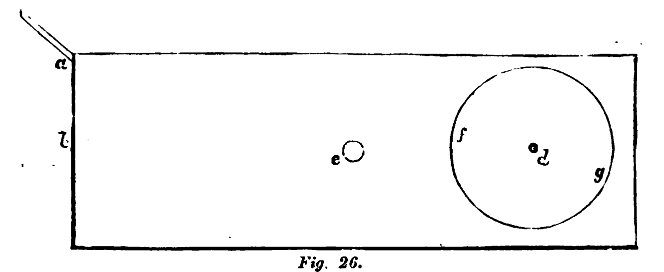


Fig. 26.

ich statt des flachen Papieres eine cylindrische, oben offene Schachtel von 12 Zoll Durchmesser und 7 Zoll Höhe (nämlich eine Hutschachtel) und schnitt bei *f* und *g* zwei kleine Löcher hinein, sodass die Ameisen, wenn sie vom Neste zum Futter kamen, durch die Schachtel gingen, bei *f* hinein und bei *g* heraus. Die Schachtel

war bei *d* so befestigt, dass sie sich leicht drehen liess. Nachdem sie nun ihren Weg kennen gelernt hatten, drehte ich, sobald eine Ameise hineingekrochen war, die Schachtel um; aber jedesmal kehrte auch die Ameise um und behielt so ihre Richtung.

Dann änderte ich den Versuch in der Weise ab, wie es Fig. 25 und 26 darstellen. Ich nahm wieder die weisse Papierscheibe, aber stellte das Futter *e* in die Mitte des Bretes. Nachdem die Ameise sich an diese Anordnung gewöhnt hatte, wartete ich, bis eine auf der Scheibe war (Fig. 25) und zog diese sachte auf die andere Seite von *e* (Fig. 26). In diesem Falle drehte sich die Ameise jedoch nicht um, sondern ging

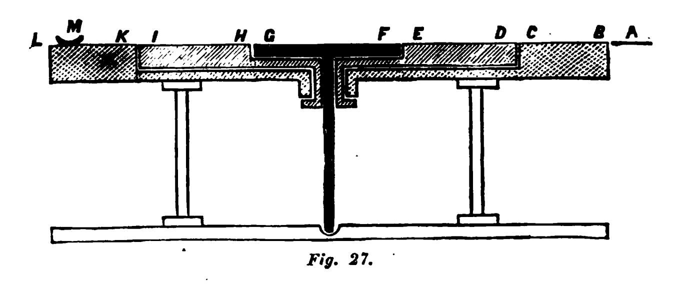


Fig. 27.

nach *g* weiter und war augenscheinlich nicht wenig überrascht, als sie sah, wo sie sich befand.

In Verfolg der vorhergehenden Versuche construirte ich einen kreisförmigen Tisch von 18 Zoll Durchmesser. Derselbe bestand, wie Fig 27. und 28 zeigen, aus drei concentrischen Stücken, einem centralen, FG, einem mittlern, DE, HI, und einem äussern, BC, KL; jedes dieser drei Stücke konnte für sich allein gedreht werden. Diese Einrichtung hat Herr Francis Galton freundlichst für mich erdacht.

Ich verband nun den Tisch mittels einer Papierbrücke A mit einem Neste von *Lasius niger* und machte ferner einen Papierpfad quer über den Tisch (s. Fig. 28), der

in fünf den Abtheilungen des Tisches entsprechende Stücke getheilt war. Dies that ich, weil ich gefunden hatte, dass die Ameisen weniger umherkrochen, wenn man ihnen einen Papierpfad gab, als wenn sie auf dem Holze selbst gingen. Dann stellte ich bei B eine Schale mit Larven auf den Tisch und setzte eine Ameise zu den Larven. Diese nahm sogleich eine auf und trug

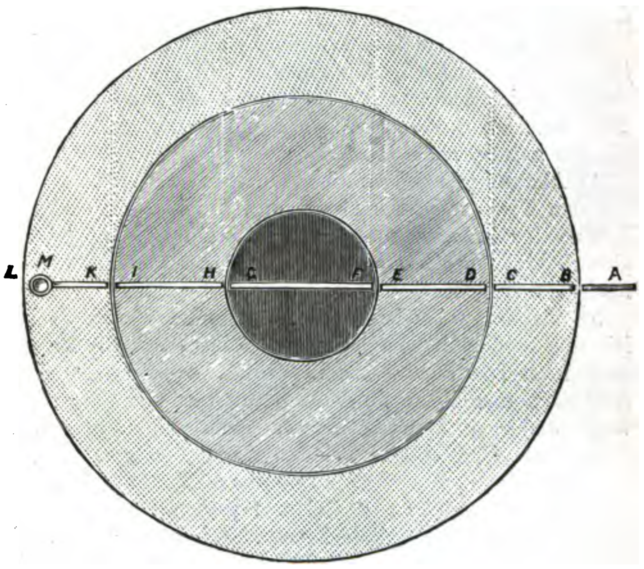


Fig. 28.

sie mit etwas Hülfe von meiner Seite ins Nest und kam dann sofort wieder, um noch eine zu holen, wobei sie einen Freund zur Hülfe mitbrachte. Als sie ihren Weg wusste, rückte ich die Schale allmählich quer über den Tisch nach M und stellte sie auf eine 5 Zoll hohe Säule. Nach einiger Zeit wussten die Ameisen den Weg ganz gut und liefen geradeswegs über den Pfad vom Neste

zu den Larven bei M. Nachdem ich so einen Ameisendienst hergestellt hatte, stellte ich folgende Versuche an:

1) Ich nahm das Papierstück GF weg. Dies störte sie; aber sie stellten die Kette sehr bald wieder her.

2) Ich drehte das centrale Stück GF des Tisches um, sodass das Papier GF umgekehrt ward, G lag, wo F gewesen war, und umgekehrt. Dies schien die Ameisen nicht zu beirren. Sie gingen wie vorher gerade über das Papier, ohne einen Augenblick zu zögern.

3) Als einige Ameisen zwischen I und D waren, drehte ich den äussern Kreis des Tisches halb herum, wodurch natürlich die Schale mit den Larven von L nach B kam. Die Ameisen kümmerten sich nicht darum, sondern gingen gerade nach L.

4) Als einige Ameisen zwischen I und D waren, drehte ich den Tisch mehreremal um und brachte ihn schliesslich wieder in seine ursprüngliche Stellung. Dies störte sie erheblich, schliesslich aber setzten sie alle ihren Weg nach L fort.

5) Als einige Ameisen zwischen I und D waren, drehte ich die beiden innern Theile des Tisches halb herum, und die Folge davon war natürlich, dass die Ameisen sich nach dem Neste hin bewegten, statt von demselben weg. Jedesmal kehrten sie um, sodass sie richtig nach L kamen. Und ebenso kehrten diejenigen um, die auf dem Rückwege von den Larven zum Neste waren.

6) Als die Ameisen zwischen I und D waren, drehte ich den ganzen Tisch halb herum. Wieder kehrten auch die Ameisen um, obwol in diesem Falle, wenn sie die Stelle erreichten, wo L gewesen war, die Schale mit den Larven hinter ihnen bei B war.

Die beiden letzten Versuche, die allerdings ganz im Einklange mit den vorher gemachten standen, brachten mich einigermaasen in Verlegenheit. Versuch 3, wie die vorhin berichteten, schienen zu beweisen, dass die Ameisen in solchen Fällen wenig von der Lage der umgebenden Gegenstände geleitet würden. Ich wünschte jedoch, dies festzustellen.

7) Ich nahm daher eine runde Schachtel und stellte sie umgekehrt auf den Tisch, nachdem ich an jeder Seite, wo sie auf dem Papierpfade aufruhte, eine Nische hineingeschnitten hatte, sodass die Ameisen, wie in meinen frühern Versuchen, hindurchkriechen konnten; diesmal aber liess ich den Deckel darauf und schnitt nur ein Loch hinein, durch das ich das Resultat beobachten konnte. In diesem Falle drehten sich also die umgebenden Gegenstände, d. h. die Wände der Schachtel, mit dem Tisch herum. Ich drehte nun wie vorher, als die Ameisen zwischen I und D waren, den Tisch halb herum. Die Resultate waren folgende:

	Ameisen, die umkehrten.	Ameisen, die nicht umkehrten.
Versuch 1	1	2
„ 2	1	1
„ 3	1	1
„ 4	4	2
„ 5	0	1
„ 6	0	1
„ 7	0	3
„ 8	1	1
„ 9	0	1
„ 10	2	2
„ 11	1	1
„ 12	0	3
	11	19

Diesmal waren also nur 11 Ameisen umgekehrt, und da vier von diesen zusammen waren, so ist es möglich, dass drei einfach der ersten gefolgt sind. Ausserdem thaten die Ameisen, die umkehrten, es mit viel mehr Zögern und weniger unmittelbar.

8) Zum Vergleich stellte ich darauf denselben Versuch noch einmal an, aber ohne die Schachtel. Die Resultate waren folgende:

	Ameisen, die umkehrten.	Ameisen, die nicht umkehrten.
Versuch 1	3	0
„ 2	3	0
„ 3	3	1?
„ 4	3	0
„ 5	4	0
„ 6	4	0
	20	1

Unter diesen Umständen kehrten also alle Ameisen, mit Ausnahme einer, um, und deren Bewegungen waren unentschlossen.

Aus diesen letzten zwei Versuchen erhellt, dass die Anwesenheit der Schachtel das Resultat wesentlich beeinflusste, und doch war es nach den frühern Ergebnissen schwer anzunehmen, dass die Ameisen so ferne Gegenstände, wie die Zimmerwände oder nur mich selbst, beachteten. Das Resultat überraschte mich sehr; aber ich glaube, die folgenden Versuche geben die Erklärung dafür.

Ich that wieder einige Larven in eine Schale, die ich in die Mitte des Tisches stellte, und liess nun eine Ameise heraus, die ich nach den vorigen Versuchen eingesperrt hatte. Sie trug eine Larve zum Neste und kehrte bald zurück. Als sie wieder auf der Schale war, drehte ich den Tisch halb herum: als sie nun wieder herauskam, schien sie etwas erstaunt zu sein; aber nachdem sie einmal um die Schale herumgekrochen war, lief sie über die Papierbrücke geraden Wegs nach Hause. Als sie dann zur Schale zurückkam, drehte ich den Tisch wieder halb herum. Diesmal ging sie ganz gerade zurück. Als sie wieder da war, drehte ich den Tisch noch einmal halb herum, und wieder lief sie ganz geraden Wegs zurück. Dasselbe geschah noch einmal. Dann kam eine zweite Ameise: ich drehte wie vorher den Tisch halb herum. Sie lief etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll

falsch, dann kehrte sie um und ging direct nach Hause.

Ich arbeitete mit dem Lichte zweier Kerzen, die auf der zum Neste gewandten Seite des Tisches standen. Als das nächste mal die Ameisen kamen, drehte ich den Tisch, wie vorher, halb herum, sodass die Kerzen auf die abgewandte Seite kamen. Diesmal liessen die Ameisen sich täuschen und folgten der Papierbrücke bis zu ihrem vom Neste entferntesten Ende. Dies wiederholte ich ein zweites mal mit demselben Resultat. Darauf drehte ich den Tisch, wie vorher, herum, ohne die Lichter zu verstellen, und nun liefen die Ameisen (vier) ganz richtig zurück. Sodann drehte ich den Tisch abermals herum und verstellte die Lichter, und die Ameisen liefen wieder falsch.

Dann verstellte ich die Lichter, ohne den Tisch umzudrehen; die erste Ameise ging falsch, die zweite recht, die dritte falsch, die vierte falsch, die fünfte zögerte ein paar Secunden und ging dann falsch; die sechste ging recht; die siebente ging fast bis ans Ende des falschen Weges, lief aber schliesslich nach verschiedentlichem Umherkriechen recht. Als also die Stellung des Lichtes verändert wurde, während sonst alles wie zuvor blieb, liessen sich von sieben Ameisen fünf täuschen und schlugen die falsche Richtung ein.

Nach Verlauf einer Woche, am 25. März, stellte ich das Nest und den drehbaren Tisch wieder wie vorher auf und liess drei Ameisen heraus, die ich am 19. eingesperrt hatte und die ihren Weg kannten. Ich setzte sie, wie vorher, zu den Larven bei M. Der Papierpfad war unberührt geblieben. Die Ameisen untersuchten die Larven und liefen dann geraden Wegs über den Papierstreifen heim; aber zu meiner Ueberraschung trug nur eine von ihnen eine Larve. Trotzdem hatten sie offenbar die Kunde ins Nest gebracht; denn die Ameisen kamen sogleich in beträchtlicher Zahl heraus und trugen die Larven weg. Ich verstehe dies Vorgehen nicht ganz und hatte es leider versäumt, die ersten drei Ameisen

zu kennzeichnen, sodass ich nicht sagen kann, ob sie ihre Freunde mitgebracht oder geschickt haben. Es wäre ja möglich, dass sie sich der Anstrengung, eine Last zum Neste zu tragen, nicht gewachsen fühlten, ehe sie etwas gefressen hatten.

Als die Ameisen fleissig bei der Arbeit waren, drehte ich den Tisch um 90° herum. Diesmal setzten acht Ameisen, die auf dem Wege zu den Larven waren, ihren Marsch längs des Papieres fort, während zwei umkehrten; keine aber verliess das Papier und lief quer über den Tisch gerade auf die Larven zu.

Dann unterbrach ich den Versuch eine Weile, um die Aufregung sich legen zu lassen; denn wenn die Ameisen so zahlreich sind, ist es nicht leicht, sie zu beobachten.

Als alles ganz ruhig war, stellte ich die Schale mit den Larven in die Mitte des Tisches und bedeckte den grössern Theil des letztern, wie vorher, mit der Schachtel. In kurzer Zeit kamen einige Ameisen wieder zu den Larven, und als sie eben im Begriff waren, auf dem Heimwege die Schale zu verlassen, drehte ich den Tisch, wie vorher, halb herum. Statt aber, wie bei den vorigen Versuchen, umzukehren, setzten unter diesen Umständen zehn Ameisen eine nach der andern ihren Weg fort und kamen an dem vom Neste entferntesten Ende der Schachtel heraus. Nachdem so zehn Ameisen nacheinander falsch gegangen waren, machte ich, um den Versuch zu vervollständigen, denselben noch einmal, wobei alles ebenso blieb, nur dass ich die Schachtel fortliess. Unter diesen Umständen kehrten fünf Ameisen eine nach der andern um, sobald der Tisch herumgedreht wurde.

Nach diesen Versuchen scheint es also klar, dass die Ameisen bei der Bestimmung ihres Weges von der Richtung des Lichtes bedeutend beeinflusst werden.

27. März. Ich liess zwei am 25. eingesperrte Ameisen heraus und setzte sie zu den Larven; diese hatte ich auf eine 7 Zoll hohe, mit blauem Papier überzogene Säule ge-

stellt, die mit dem Neste durch einen wie gewöhnlich angeordneten, aber auf Nadeln ruhenden Papierpfad in Verbindung stand (Fig. 29 A). Zuerst ordnete ich die Theile so an, wie es unten abgebildet ist: ich stellte die Larven bei M so auf einen 18 Zoll im Durchmesser messenden Tisch, dass die Ameisen, wenn sie zu den Larven kamen, fast einen Halbkreis um den Rand des Tisches beschrieben. Dann rückte ich die Larven allmählich nach M′ und später nach M″. Die Ameisen aber wussten offenbar, dass sie unnöthig umgingen. Sie liefen in sehr unentschlossener Weise über die Papierbrücke hin, indem sie beständig umkehrten und oft an den Nadeln hinabkrochen, während sie bei der Rückkehr zum Neste beständig auf der dem Neste nächstgelegenen Seite des Pfeilers herunterkamen, obwol ich wiederholt versuchte, sie den andern Weg zu leiten. Selbst als sie auf die Papierbrücke zwischen M und M′ gesetzt wurden, waren sie sehr unzufrieden. Sie merkten augenscheinlich, dass sie einen weiten Umweg machen mussten, und versuchten, ihn abzuschneiden.

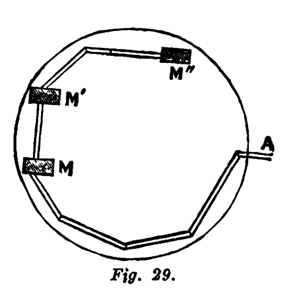


Fig. 29.

Darauf stellte ich wieder die Larven auf die Säule bei M, und als die Ameisen wieder regelmässig längs des Papierpfades ab- und zuliefen, rückte ich die Säule mit den Larven nach M′, stellte den Rand des Pfeilers, an dem die Ameisen hinaufzusteigen gewohnt gewesen waren, gegen die Papierbrücke hin und verband ihn mit der ursprünglichen Brücke durch eine Seitenbrücke (Fig. 30 *a*); M stand 1 Zoll von der ursprünglichen Brücke. Unter diesen Umständen liefen drei Ameisen nach M weiter; dann fanden zwei ihren Weg über die Brücke *a* nach M′. Von den nächsten zehn Ameisen

liefen fünf nach M und fünf über a nach M'. Die nächsten zehn gingen alle über die Brücke a nach M'.

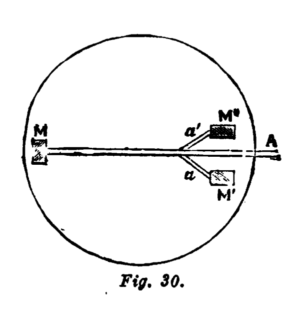


Fig. 30.

Sodann stellte ich den Pfeiler und die Larven auf die andere Seite des ursprünglichen Papierpfades nach M" und verband ihn mit dem Hauptpfade durch eine kurze Brücke a'; dabei nahm ich für a' ein neues Stück Papier, sodass der Geruch die Thiere nicht leiten konnte. Die kleine Brücke a liess ich an ihrer Stelle. Die Ameisen liefen nun folgendermaassen:

Nach M"	1	Nach M'	0	Nach M	0
„	1	„	0	„	1
„	1	„	0	„	1
„	1	„	0	„	1
„	1	„	1	„	1
„	0	„	0	„	1
„	1	„	0	„	0
„	1	„	0	„	0
„	1	„	0	„	0
„	1	„	0	„	0
„	1	„	1	„	0
„	1	„	1	„	0
„	1	„	0	„	0
	12		3		5

Es erhellt daraus, dass die Ameisen ihren Augen zwar nicht so trauten, wie es ein Mensch unter ähnlichen Umständen gethan haben würde, aber sich doch bis zu gewissem Grade vom Gesicht leiten liessen.

Darauf nahm ich alle Papierpfade weg und stellte den Pfeiler nach M (Fig. 31). Von den ersten zwei Ameisen, welche zum Tische kamen, fand die erste den

Pfeiler in fünf Minuten; die zweite gab, nachdem sie eine Viertelstunde umhergewandert war, den Versuch verzweifelt auf und ging heim. Dann stellte ich den Pfeiler nach M′ und beobachtete die nächste Ameise, die zum Tische kam; sie fand ihn in einer oder zwei Minuten. Dann rückte ich ihn nach M″. Es kamen zwei Ameisen zusammen; eine fand den Pfeiler in sieben Minuten; die andern brauchten nicht weniger als 25, obwol, wie schon erwähnt, der Tisch nur 18 Zoll im Durchmesser hatte. Wenn sie also auch offenbar vom Gesichtssinn unterstützt werden, bestätigen doch diese letzten Beobachtungen die früher mitgetheilten und thun dar, dass ihnen bei der Auffindung des Weges die Augen keineswegs so grosse Dienste leisten, wie sie es unter entsprechenden Umständen uns thun würden.

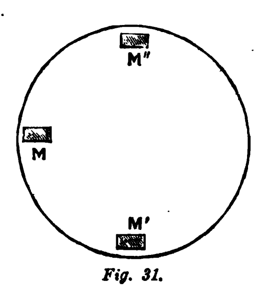


Fig. 31.

ZEHNTES KAPITEL.

Bienen.

Ich beabsichtigte ursprünglich, meine Versuche hauptsächlich mit Bienen anzustellen, fand aber bald, dass sich die Ameisen im ganzen besser für meine Zwecke eigneten. Erstens sind die Ameisen weniger erregbar; sodann sind sie Unfällen weniger ausgesetzt, und endlich lassen sie sich bei dem Mangel der Flügel leichter unter beständiger Beobachtung halten. Dennoch habe ich auch eine gewisse Anzahl von Beobachtungen mit

Bienen angestellt, von denen einige mir werth zu sein scheinen, hier mitgetheilt zu werden.

Wie bereits erwähnt, stützen sich die landläufigen Angaben in Bezug auf die Sprache der gesellig lebenden Insekten vielfach auf die Thatsache, dass, wenn eine von ihnen, sei es durch Zufall, sei es auf einem ihrer Streifzüge, einen Futtervorrat entdeckt, in kurzer Zeit viele andere hinkommen, um aus der Entdeckung Nutzen zu ziehen. Dies setzt jedoch nicht nothwendig irgendeine Fähigkeit voraus, Oertlichkeiten zu beschreiben. Wenn die Bienen oder Ameisen blos ihren glücklichern Kameraden folgen, so ist die Sache verhältnissmässig einfach; wenn sie dagegen andere absenden, so wird natürlich der Fall ganz anders.

Um dies festzustellen, beschloss ich, eine Zeit lang an einem bestimmten Platze Honig zu halten, um mich zu überzeugen, dass ihn die Bienen nicht leicht fänden, dann eine Biene dazu zu setzen und nun zu beobachten, ob diese andere mitbringen oder schicken würde, welch letzterer Fall natürlich einen weit höhern Grad der Intelligenz und des Mittheilungsvermögens voraussetzen würde.

Ich stellte deshalb ein Glas mit etwas Honig in die Nähe eines offenen Fensters in meinem Wohnzimmer und beobachtete es während 60 Sonnenscheinstunden; in dieser Zeit kam keine Biene hin.

Darauf ging ich an einem schönen Junimorgen um 10 Uhr zu meinen Stöcken und nahm eine Biene, die gerade im Begriff stand auszufliegen, trug sie in meiner Hand auf mein Zimmer — etwa 150 m weit — und gab ihr etwas Honig, den sie mit sichtlichem Behagen sog. Nach einigen Minuten flog sie ruhig fort, kehrte aber nicht zurück, auch liessen sich keine andern Bienen blicken.

Am folgenden Morgen wiederholte ich den gleichen Versuch. Um 7¼ Uhr holte ich eine Biene herauf, die den Honig bereitwillig sog und, nachdem sie das etwa vier Minuten lang gethan hatte, ohne ein Zeichen von Angst oder Unbehagen davonflog. Sie kehrte jedoch

nicht zurück und ebenso wenig kamen andere Bienen zu meinem Honig.

Bei mehrern andern Gelegenheiten wiederholte ich denselben Versuch mit dem gleichen Resultat. Im ganzen versuchte ich es über zwanzigmal. Ich fand überhaupt selten, dass Bienen zum Honig zurückkehrten, wenn sie gleich eine beträchtliche Strecke weit weggebracht wurden. Indem ich sie aber jedesmal, wenn sie zum Honig kamen, etwa 15 m weit forttrug, brachte ich sie schliesslich dahin, in mein Zimmer zu kommen. Im ganzen fand ich es jedoch zweckmässiger, einen Marriott'schen Beobachtungsstock zu benutzen, sowol wegen seiner Construction als auch, weil ich ihn in meinem Zimmer haben und so die Bienen mehr unmittelbar unter den Augen haben konnte. Mein Zimmer ist quadratisch, mit drei Fenstern, zwei an der Südwestseite, wo der Stock stand, und einem an der Südostseite. Ausser dem gewöhnlichen Eingange von aussen hatte der Stock eine kleine Hinterthür, die sich ins Zimmer öffnete. Diese Thür war mit einem Flugbret versehen und durch einen Pflock geschlossen; in der Regel kümmerten sich die Bienen nicht viel darum, wenn nicht die Passage sehr voll war.

Ich stellte nun etwas Honig auf einen Tisch in der Nähe des Stockes und fütterte von Zeit zu Zeit einige Bienen damit. Die einmal gefütterten gewöhnten sich bald daran, zum Honig zu kommen; aber theils infolge meiner häufigen Abwesenheit vom Hause, theils weil die Bienen schwer ihren Weg fanden und die Neigung hatten, sich zu verlieren, konnte ich nie eine gekennzeichnete Biene länger als einige Tage unter Beobachtung halten.

Aus einer Zahl von ähnlichen Beobachtungen will ich hier einige besprechen und sie ausführlich im Anhange H mittheilen, da sie einiges Licht auf das Mittheilungsvermögen der Bienen werfen; sie geben zugleich eine Illustration von den täglichen Beschäftigungen einer Arbeiterbiene.

1. Versuch, Ich öffnete also am 24. August 1874 um $6^3/_4$ Uhr morgens die in mein Zimmer führende Hinterthür und wartete, bis um 1 Uhr nachmittags drei Bienen kamen, die ich daran gewöhnt hatte, an eine bestimmte Stelle zum Honig zu kommen. Sie wussten jedoch ihren Weg nicht sehr gut und verloren daher ziemlich viel Zeit. Eine machte 23 Reisen zwischen dem Stocke und dem Honig hin und zurück, die zweite 13, die dritte nur 7.

Am folgenden Tage verfolgte ich die erste von diesen drei Bienen von 7 Uhr 23 Minuten bis 12 Uhr 54 Minuten, während welcher Zeit sie 19 Reisen machte. Andere Bienen kamen kaum; doch habe ich ihre genaue Zahl nicht notirt.

2. Versuch. Ich verfolgte eine andere Biene von 6 Uhr 55 Minuten morgens bis $7^1/_4$ Uhr abends, während welcher Zeit sie dem Honig 59 Besuche machte, und nur eine andere Biene kam auch hin.

3. Versuch. Eine andere Biene ward von 7 Uhr morgens bis 3 Uhr nachmittags beobachtet; sie machte 40 Reisen, und es kamen nur zwei andere hin. Sie kam die beiden folgenden Morgen wieder und wurde jeden Tag drei Stunden beobachtet: in dieser Zeit kam keine andere Biene.

4. Versuch. An einem andern Morgen beobachtete ich eine andere Biene von 9 Uhr 19 Minuten bis 2 Uhr nachmittags: sie machte 21 Reisen, und keine andere Biene kam hin.

Ich dachte mir nun, dies Resultat möchte vielleicht daher rühren, dass die Honigmenge zu klein sei; ich nahm daher ein Gefäss mit weiter Mündung, das über ein Pfund Honig enthielt.

5. Versuch. Ich verfolgte zwei Bienen von 1 Uhr 44 Minuten bis $4^1/_2$ Uhr; sie machten in der Zeit 24 Reisen; aber nicht eine andere Biene kam hin.

6. Versuch. Ausser dem Honig in dem Gefäss breitete ich etwas auf zwei Platten aus, um die Oberfläche zu vergrössern. Ich beobachtete eine Biene von $12^1/_4$

bis $6^1/_4$ Uhr nachmittags. Sie machte 28 Reisen, brachte aber keinen einzigen Freund mit.

7. Versuch. Am 19. Juli setzte ich um $12^1/_2$ Uhr eine Biene auf eine Honigwabe, die $12^1/_2$ Pfund Honig enthielt und in einer Ecke meines Zimmers möglichst weit vom Fenster stand. Jenen Nachmittag machte sie ihm 22 Besuche, und keine andere Biene kam hin. Am folgenden Morgen kam sie um 6 Uhr 5 Minuten wieder, und ich beobachtete sie bis 2 Uhr. Sie machte 22 Reisen, brachte aber nicht einen einzigen Freund mit sich.

8. Versuch. Ich setzte noch eine andere Biene zu derselben Wabe und beobachtete sie von $2^1/_2$ Uhr bis 7 Uhr 14 Minuten. Sie machte 14 Reisen, aber brachte keinen einzigen Freund mit.

Ich könnte andere ähnliche Fälle mittheilen; aber diese genügen, denke ich, um zu zeigen, dass die Bienen nicht so ausnahmslos, wie man nach den bisherigen Angaben hätte annehmen sollen, ihre Freunde zu den Schätzen mitbringen, die sie entdeckt haben. Möglicherweise rührt dies Resultat zum Theil davon her, dass mein Zimmer im ersten Stock liegt, sodass die dahin kommenden Bienen in einer höhern Bahn flogen als derjenigen, welche ihre Gefährten gewöhnlich einschlugen, und diese daher ihnen weniger leicht folgten.

Ich war überhaupt recht erstaunt über die Schwierigkeit, die es den Bienen bereitet, ihren Weg zu finden. So setzte ich z. B. eine Biene in eine 18 Zoll lange Glasglocke mit einer $6^1/_2$ Zoll weiten Mündung und kehrte das geschlossene Ende nach dem Fenster hin; sie summte eine Stunde darin umher, worauf ich sie, da keine Aussicht vorhanden zu sein schien, dass sie herauskommen würde, in den Stock zurücksetzte. Zwei Fliegen dagegen, die ich mit ihr hineinthat, fanden sich gleich heraus. Um $11^1/_2$ Uhr setzte ich eine andere Biene und eine Fliege in dasselbe Glas; die letztere flog gleich heraus. Die Biene versuchte eine halbe Stunde, am geschlossenen Ende herauszukommen; dar-

auf drehte ich das Glas mit dem offenen Ende nach dem Lichte, worauf sie sofort herausflog. Um sicher zu sein, wiederholte ich das Experiment noch einmal mit demselben Resultat.

Einige Bienen schienen mir jedoch in dieser Beziehung intelligenter zu sein als andere. Eine, die ich mehreremal gefüttert hatte und die im Zimmer umhergeflogen war, fand sich in einer Viertelstunde aus dem Glase heraus, und als ich sie zum zweiten mal hineinsetzte, kam sie gleich wieder heraus. Eine andere Biene pflegte, wenn ich die direct in mein Zimmer führende Hinterthür des Stockes schloss, durch ein offenes Fenster zum Honig herumzufliegen.

Als eines Tages (14. April 1872) eine Anzahl von ihnen sehr eifrig an einigen Berberitzen beschäftigt waren, stellte ich eine Schale mit Honig zwischen zwei Blütenbüschel. Diese Blüten wurden wiederholt besucht und waren so dicht, dass für die Schale kaum Platz zwischen ihnen war; dennoch kümmerte sich von $9^1/_2$ bis $3^1/_2$ Uhr nicht eine einzige Biene im geringsten um den Honig. Um $3^1/_2$ Uhr that ich etwas Honig auf eins der Blütenbüschel, und dieser wurde begierig von den Bienen gesogen; zwei kamen beständig wieder zurück bis $5^1/_2$ Uhr abends.

Eines Tages fand ich, als ich am Nachmittag nach Hause kam, dass mindestens 100 Bienen durch die Hinterthür in mein Zimmer gekommen und am Fenster waren, und dennoch war keine einzige von dem offenen Honigtopf angezogen worden, der in einer schattigen Ecke etwa $3^1/_2$ Fuss vom Fenster stand.

An einem andern Tage (29. April 1872) stellte ich eine Schale mit Honig in die Nähe einiger Vergissmeinnicht, auf denen die Bienen in grosser Zahl emsig beschäftigt waren; dennoch ging von 10 Uhr morgens bis 6 Uhr abends nur eine Biene zum Honig.

Ich that um $10^1/_2$ Uhr dann etwas Honig in ein Loch in der Gartenmauer gegenüber meinen Stöcken — diese Mauer ist etwa 5 Fuss hoch und 4 Fuss von den

Stöcken entfernt —; doch fanden ihn die Bienen den ganzen Tag nicht.

Am 30. März 1873, einem schönen, sonnigen Tage, an dem die Bienen sehr thätig waren, stellte ich um 9 Uhr morgens ein Glas mit Honig auf die Mauer gegenüber den Stöcken; aber nicht eine einzige Biene ging den ganzen Tag hin. Am 20. April stellte ich denselben Versuch mit dem gleichen Resultat an.

19. September. Um $9^1/_2$ Uhr stellte ich ein Glas mit etwas Honig etwa 4 Fuss entfernt gerade gegenüber dem Stocke auf; aber während des ganzen Tages bemerkte es keine Biene.

Ich kam nun auf den Gedanken, es möchte etwas an dem Honig sein, was denselben den Bienen nicht anziehend machte; ich stellte ihn daher am folgenden Tage zuerst wieder drei Stunden auf die Mauer, während welcher Zeit keine Biene hinkam, und darauf nahe an das Flugbret des Stockes. Er blieb eine Viertelstunde unbemerkt; dann entdeckten ihn zwei Bienen, und nun folgten bald andere in beträchtlicher Menge.

Es wird gewöhnlich angegeben, dass die Bienen in einem Stocke nicht nur einander sämmtlich kennen, sondern auch jeden Eindringling aus einem andern Stocke sofort erkennen und angreifen. Es ist möglich, dass die Bienen besonderer Stöcke einen besondern Geruch haben. So sagt Langstroth in seinem interessanten „Treatise on the Honey-Bee“: „Mitglieder verschiedener Völker scheinen ihre Stockesgenossen mittels des Geruchssinns zu erkennen“; und ich glaube, wenn man Völker mit riechendem Syrup besprengt, so kann man sie in der Regel sicher mischen. Uebrigens ist eine mit Schätzen beladen zu ihrem eigenen Stock zurückkehrende Biene ein ganz anderes Geschöpf als ein hungeriger Plünderer, und man sagt, dass eine Biene, wenn sie mit Honig beladen ist, jeden Stock ungestraft betreten darf.“ Langstroth fährt fort: „Eine diebische Biene hat so ein schurkisches Aussehen, das für den Kenner ebenso charakteristisch ist, wie die Bewegungen

eines Taschendiebes für einen geschickten Polizisten. Ihr niederträchtiger Blick und ihr nervöses, schuldbewusstes Gebaren sind für den, der sie einmal gesehen hat, unverkennbar.“ Es ist jedenfalls natürlich, dass eine Biene, die durch Zufall in einen unrechten Stock geräth, sehr erstaunt und beunruhigt ist und so wahrscheinlich sich selbst verräth.

Soweit meine eigenen Beobachtungen reichen, kennen zwar die Bienen gewöhnlich ihren eigenen Stock und kehren dahin zurück; aber wenn man sie auf das Flugbret eines andern setzt, so gehen sie auch ohne Belästigung hinein. So z. B.:

Am 4. Mai setzte ich um 2 Uhr eine fremde Biene in einen Stock. Sie blieb bis 2 Uhr 20 Minuten darin, kam dann heraus, ging aber direct wieder hinein. Ich war den grössten Theil des Nachmittags entfernt, kehrte aber um 5 1/2 Uhr zurück; um 6 Uhr kam sie aus dem Stock, ging aber bald wieder hinein; von da ab sah ich nichts mehr von ihr.

12. Mai. Ein schöner Tag und die Bienen sehr thätig. Ich setzte 12 gekennzeichnete Bienen auf das Flugbret eines benachbarten Stockes. Sie gingen alle hinein; aber vor dem Abend waren 10 wieder heimgekehrt.

13. Mai. Ich setzte wieder 12 Bienen auf das Flugbret eines andern Nestes; 11 gingen hinein. Am folgenden Tage fand ich, dass 7 heimgeflogen waren; die andern 5 konnte ich nicht sehen.

17. Mai. Ich nahm eine Biene, fütterte sie, machte sie weiss und setzte sie dann um 4 Uhr 18 Minuten zu dem zweitnächsten Stocke neben dem ihrigen. Sie ging hinein.

Um 4 Uhr 22 Minuten kam sie heraus und ging wieder hinein.

Um 4 Uhr 29 Minuten kam sie heraus. Ich fütterte sie und schickte sie wieder zurück.

Um 4 Uhr 35 Minuten kam sie heraus, machte einen kleinen Flug und kam dann zurück.

Um 4 Uhr 45 Minuten ging sie hinein, kehrte aber wieder um.

Um 4 Uhr 52 Minuten ging sie hinein. Um 4 Uhr 53 Minuten kam sie heraus.

Um 4 Uhr 56 Minuten ging sie hinein. Um 4 Uhr 57 Minuten kam sie heraus.

Um 4 Uhr 58 Minuten ging sie hinein. Um 5 Uhr 1 Minute kam sie heraus, machte einen kleinen Flug und kam zurück. Ich fütterte sie abermals.

Um 5 Uhr 25 Minuten ging sie hinein. Um 5 Uhr 28 Minuten kam sie heraus.

Um 5 Uhr 29 Minuten ging sie hinein. Um 5 Uhr 31 Minuten kam sie heraus.

Um 5 Uhr 33 Minuten ging sie hinein. Um 5 Uhr 36 Minuten kam sie heraus.

Um 5 Uhr 40 Minuten ging sie hinein. Um 5 Uhr 46 Minuten sperrte ich sie und die andern mit einem Stück Schreibpapier ein.

Um 6 Uhr 36 Minuten bahnte sich eine von den Bienen ihren Weg hinaus. Ich öffnete die Thür, und mehrere, darunter die weisse, kamen sogleich heraus. Bis 6 Uhr 50 Minuten blieb diese Biene dabei, alle paar Minuten aus- und einzugehen; es flogen kaum irgendwelche Bienen, nur einige standen an den Thüren der meisten Stöcke. Um 7 Uhr 20 Minuten war sie noch an der Thür.

20. Mai. Zwischen 6 und 7 Uhr abends kennzeichnete ich eine Biene und versetzte sie in einen andern Stock.

21. Mai. Ich beobachtete von 7½ Uhr bis 8 Uhr 9 Minuten morgens, ohne sie zu sehen. Um 6½ Uhr abends ging ich wieder hinunter, sah sie direct und fütterte sie. Sie war jetzt im neuen Stock; aber wenige Minuten darauf bemerkte ich sie auf dem Flugbrete ihres alten Stockes; ich fütterte sie nun wieder, und als sie meine Hand verliess, flog sie in den neuen Stock zurück.

22. Mai 8 Uhr. Sie war wieder in ihrem alten Stock.

23. Mai. Etwa um $12^1/_2$ Uhr war sie wieder im neuen Stock.

Bienen, die gestochen und ihren Stachel verloren haben, gehen zwar zu Grunde, sterben aber doch nicht sogleich, und in der Zeit scheinen sie von der schrecklichen Verletzung nicht sehr zu leiden. Am 25. August wurde eine Biene, die mehrmals zu meinem Honig gekommen war, aufgescheucht, flog an eins der Fenster und hatte augenscheinlich ihren Weg verloren. Während ich sie zurücksetzte, stach sie mich und büsste dadurch ihren Stachel ein. Ich setzte sie nun durch die Hinterthür hinein, und 20 Minuten lang blieb sie auf dem Flugbret sitzen; dann lief sie in den Stock, und nach einer Stunde kam sie wieder zum Honig zurück und frass trotz der furchtbaren Verletzung, die sie davongetragen hatte, ganz ruhig davon. Später habe ich sie jedoch nicht mehr gesehen.

Wie viele andere Insekten sind die Bienen sehr empfindlich für Licht. Eines Abends, als ich in den Keller zu gehen hatte, zündete ich eine kleine bedeckte Lampe an. Eine Biene, die draussen war, kam herzu, flog wie ein Nachtschmetterling immer darum herum und folgte mir den ganzen Weg.

Ich fand oftmals, dass, wenn Bienen zu Honig gebracht wurden, sie nicht gleich dahin zurückkehrten, sondern erst einen oder zwei Tage später. So setzte ich z. B. am 11. Juli 1874, einem schwülen Gewittertage, als die Bienen sehr schlechter Laune waren, 12 Bienen zu etwas Honig: nur eine kam wieder, und auch diese nur einmal; aber am folgenden Tage kehrten mehrere von ihnen zurück.

Meine Bienen stellten manchmal zu einer Zeit ihre Arbeit ein, wo ich mir keine Erklärung dafür geben konnte. Der 19. October war ein schöner, sonniger, warmer Tag. Den ganzen Morgen waren die Bienen in voller Thätigkeit. Um 11 Uhr 25 Minuten setzte ich eine zur Honigwabe, und sie kam ein paar Stunden in den gewöhnlichen Zwischenräumen dahin zu-

rück; von da ab aber kam sie nicht wieder, und es waren auch keine andern Bienen mehr bei der Arbeit. Dennoch war das Wetter herrlich, und der Stock liegt so, dass er die Nachmittagssonne bekommt.

Ich machte einige Beobachtungen, um womöglich festzustellen, ob die Bienen in der Regel zu demselben Theile des Stockes gehen.

5. October. Ich nahm eine Biene aus dem Stock, fütterte und kennzeichnete sie dann. Sie lief an dieselbe Stelle zurück.

9. October. Um $7^1/_4$ Uhr nahm ich zwei Bienen heraus, fütterte und kennzeichnete sie. Sie kehrten zurück, aber ich konnte sie an derselben Stelle des Stockes nicht sehen; eine fand ich jedoch nicht weit davon.

Um $9^1/_2$ Uhr holte ich noch vier Bienen heraus, fütterte und kennzeichnete sie. Eine kehrte an dieselbe Stelle des Stockes zurück. Die andere verlor ich aus dem Auge.

Da man ihr ausserordentliches Verlangen nach Honig mehr ihrer Sorge um das Gemeinwohl als dem Wunsche nach persönlichem Genuss zuzuschreiben hat, so kann man es nicht eigentlich als Gier bezeichnen; doch ist die folgende Scene, die Dr. Langstroth schildert, und eine, deren die meisten von uns Zeuge gewesen sind, sicherlich mit viel Intelligenz unvereinbar: „Niemand kann sich ein Bild von dem Maasse ihrer Verblendung machen, der nicht einen Zuckerbäckerladen von Myriaden von Bienen hat überfallen sehen. Ich habe Tausende aus dem Syrup ausseihen sehen, in dem sie umgekommen waren; noch Tausende aber flogen selbst auf die siedenden Süssigkeiten; der Boden war bedeckt und die Fenster schwarz von Bienen, die theils umherkrochen, theils umherflogen, theils so vollständig eingeschmiert waren, dass sie weder zu kriechen noch zu fliegen vermochten — unter Zehnen war nicht eine im Stande, ihren mit Unrecht erworbenen Raub heimzu-

tragen, nnd dennoch füllte sich die Luft mit neuen Scharen gedankenloser Ankömmlinge."[1]

Wenn man den Bienen jedoch überhaupt moralische Gefühle zugestehen darf, so lehrt, fürchte ich, die Erfahrung aller Bienenzüchter, dass sie sich kein Gewissen daraus machen, ihre schwächern Brüder zu berauben. „Wenn die Bienen eines starken Stockes", sagt Langstroth, „einmal eine verbotene Süssigkeit gekostet haben, so werden sie selten aufhören, bis sie die Stärke aller Stöcke erprobt haben." Und ferner: „Manche Bienenzüchter bezweifeln es, ob eine Biene, die einmal zu stehlen gelernt hat, je zu einem ehrlichen Lebenswandel zurückkehrt." Siebold erwähnt ähnliche Thatsachen in Bezug auf gewisse Wespen *(Polistes)*.

Weit entfernt, irgendwelche Spur von Liebe zueinander zu besitzen, sind sie vielmehr durchaus gefühllos und äusserst gleichgültig gegeneinander. Wie bereits erwähnt, sah ich mich gelegentlich genöthigt, eine Biene zu tödten; aber ich fand nie, dass die andern sich im geringsten darum kümmerten. So zerdrückte ich am 11. October eine Biene ganz nahe bei einer, die eben beim Fressen war, so nahe, dass ihre Flügel sich berührten; trotzdem nahm die am Leben bleibende nicht die geringste Notiz vom Tode ihrer Schwester, sondern fuhr fort, mit grösster Ruhe und Freude zu schmausen, als ob nichts passirt wäre. Als der Druck beseitigt wurde, blieb sie neben der Leiche ohne die geringste Furcht, Sorge oder Erkennung sitzen. Sie fühlte augenscheinlich nicht die geringste Rührung über den Tod ihrer Schwester und zeigte auch keine Spur von Angst, dass dasselbe Schicksal auch sie treffen könne. Ein zweiter Fall verlief genau ebenso. Ich habe ferner mehrmals, während eine Biene beim Fressen war, eine andere an einem Beine ganz dicht an sie gehalten; die gefangene mühte sich natürlich sehr, loszukommen und summte so laut wie sie konnte; die Biene, die beim

[1] Langstroth, A Treatise on the Hive- and Honey-Bee, S. 277.

Fressen war, aber kümmerte sich nicht im geringsten darum. Weit entfernt also, liebevoll zu sein, zweifle ich vielmehr, ob die Bienen überhaupt einander im geringsten lieben.

Ihre Ergebenheit gegen ihre Königin wird in der Regel als ein bewundernswerther Zug ihres Wesens hingestellt; doch ist sie nur von der allerbeschränktesten Art. So wünschte ich z. B. eine meiner schwarzen Königinnen mit einer italienischen zu vertauschen; Mr. Hunter hatte daher die Freundlichkeit, mir am 26. October eine italienische Königin zu bringen. Wir entfernten die alte Königin und setzten sie mit einigen Arbeitern in einen Kasten mit ein paar Waben. Ich war genöthigt, am folgenden Tage von Haus fortzugehen; aber als ich am 30. heimkehrte, fand ich, dass alle Bienen die arme Königin verlassen hatten, die schwach, hülflos und elend war. Am 31. kamen die Bienen zu etwas Honig, der an meinem Fenster stand, und ich setzte diese arme Königin ganz nahe zu ihnen. Mehrere von ihnen berührten sie sogar beim Anfliegen; dennoch aber nahm keine von ihren Unterthanen die geringste Notiz von ihr. Als ich dieselbe Königin später in den Stock setzte, zog sie sofort eine Anzahl von Bienen an.

Was die Zuneigung der Bienen zueinander betrifft, so ist es ohne Zweifel richtig, dass sie, wenn sie sich mit etwas Honig beschmiert haben, immer von den übrigen reingeleckt werden; ich bin aber der Ueberzeugung, dass dies mehr des Honigs als der Biene wegen geschieht. Am 27. September z. B. versuchte ich es mit zwei Bienen: die eine war ins Wasser gefallen, die andere mit Honig beschmiert. Die letztere wurde bald reingeleckt, um die erste kümmerten sie sich nicht im geringsten. Ich habe ausserdem wiederholt todte Bienen auf Honig gelegt, von dem lebende frassen, aber diese haben nie die geringste Notiz von den Leichen genommen.

Todte Bienen werden allerdings in der Regel aus dem Stocke fortgeschafft; wenn man aber eine auf das

Flugbret legt, so kümmern sich die andern nicht darum, wenn sie dieselbe auch in der Regel bald zufällig durch ihre Bewegungen herunterstossen. Ich habe gesehen, wie die Bienen den Saft einer todten Puppe gesogen haben.

Was die Sinne der Bienen anbetrifft, so besitzen sie offenbar einen scharfen Geruchssinn.

Am 5. October schüttete ich ein paar Tropfen Eau de Cologne in das Flugloch eines meiner Stöcke, und sofort kam eine Anzahl Bienen (etwa 15) heraus, um zu sehen, was es gäbe. Auch Rosenwasser hatte die gleiche Wirkung, und wie unten zu erwähnen sein wird, habe ich sie auf diese Weise mehrmals herausgerufen; aber nach einigen Tagen kümmerten sie sich kaum mehr um den Geruch.

Diese Beobachtungen wurden theils in der Absicht angestellt, um festzustellen, ob dieselben Bienen als Wachen dienen. Zu diesem Zwecke rief ich am 5. October die Bienen heraus, indem ich etwas Eau de Cologne ins Flugloch stellte und die ersten 3 Bienen, die herauskamen, kennzeichnete. Um 5 Uhr nachmittags rief ich sie wieder heraus; es kamen etwa 20, darunter die drei gekennzeichneten. Ich kennzeichnete darauf noch 3.

6. October. Ich rief sie wieder heraus. Von den ersten 12 waren 5 gekennzeichnet. Ich kennzeichnete noch 3.

7. October. Ich rief sie um $7\frac{1}{2}$ Uhr morgens heraus. Von den ersten 9 waren 7 gekennzeichnet.

Um $5\frac{1}{2}$ Uhr nachmittags rief ich sie abermals heraus. Von 6 waren 5 gekennzeichnet.

8. October. Ich rief sie um $7\frac{1}{4}$ Uhr heraus. Es kamen 6 hervor, sämmtlich gekennzeichnet.

9. October. Ich rief sie um 6 Uhr 40 Minuten heraus. Von den ersten 10 waren 8 gekennzeichnet.

Um $11\frac{1}{2}$ Uhr rief ich sie nochmals heraus. Von 6 waren 3 gekennzeichnet; ich kennzeichnete auch die andern 3.

Dann rief ich sie um $1\frac{1}{2}$ Uhr nachmittags wieder heraus. Von 10 waren 6 gekennzeichnet.

Um $4\frac{1}{2}$ Uhr rief ich sie wieder heraus. Von 10 waren 7 gekennzeichnet.

10. October. Ich rief sie um 6 Uhr 5 Minuten morgens heraus. Von 6 waren 5 gekennzeichnet.

Kurz darauf that ich es abermals, und nun waren von 11 7 gekennzeichnet.

Um $5\frac{1}{2}$ Uhr rief ich sie wieder heraus. Von 7 waren 5 gekennzeichnet.

11. October. Um $6\frac{1}{2}$ Uhr rief ich sie heraus. Von 9 waren 7 gekennzeichnet.

Um 5 Uhr nachmittags rief ich sie noch einmal heraus. Von 7 waren 5 gekennzeichnet.

Von diesem Tage an kümmerten sie sich kaum noch um den Geruch.

Bei diesen 9 Versuchen waren also von den 97 Bienen, die zuerst herauskamen, nicht weniger als 71 gekennzeichnet, obwol von den sämmtlichen Bienen des Stockes nur 12 zu diesem Zwecke gekennzeichnet waren, bei den ersten Versuchen sogar noch weniger. Ich muss vielleicht hinzufügen, dass ich die Bienen in der Regel fütterte, wenn ich sie herausrief.

Der Gehörssinn.

29. August. Das Resultat meiner Versuche über das Gehör der Bienen hat mich sehr überrascht. Man nimmt allgemein an, dass die Bienen bis zu gewissem Grade ihre Empfindungen mittels Lauten ausdrücken, die sie erzeugen[1], was natürlich voraussetzt, dass sie ein Gehörvermögen besitzen. Ich will nun keineswegs bestreiten, dass dies der Fall ist. Nichtsdestoweniger habe ich nie gefunden, dass sie irgendwelche Notiz von

[1] Vgl. z. B. Landois, Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, 1867, S. 184.

allen den Geräuschen nahmen, die ich hervorgebracht habe, selbst in ihrer nächsten Nähe. Ich versuchte es bei einer meiner Bienen mit einer Geige. Ich machte so viel Lärm, wie ich nur konnte; aber zu meiner Ueberraschung kümmerte sie sich gar nicht darum. Ich konnte nicht einmal ein Zucken der Fühler sehen. Am nächsten Tage versuchte ich dasselbe mit einer andern Biene, konnte aber gleichfalls nicht das geringste Zeichen bemerken, dass sie das Geräusch wahrnahm. Am 31. August wiederholte ich dasselbe Experiment bei einer andern Biene mit dem gleichen Erfolge. Am 12. und 13. September versuchte ich es bei mehrern Bienen mit einer Hundepfeife und einer gellenden Flöte; aber sie nahmen keine Notiz davon, und ebenso wenig Wirkung that eine Reihe von Stimmgabeln, mit der ich es später versuchte. Diese Stimmgabeln umfassten drei Octaven, mit A beginnend. Ich versuchte ferner mit meiner Stimme dicht am Kopfe einer Biene zu schreien u. s. w.; aber trotz meiner äussersten Anstrengungen kümmerte die Biene sich gar nicht darum. Ich wiederholte diese Experimente bei Nacht, wenn die Bienen ruhig waren; kein Geräusch jedoch, das ich hervorzubringen im Stande war, schien sie im geringsten zu stören.

In dieser Hinsicht stimmten also die Resultate meiner Beobachtungen an den Bienen ganz mit denen an den Ameisen überein, und ich will hier deshalb nur auf das verweisen, was ich in einem vorhergehenden Kapitel gesagt habe.

Der Farbensinn der Bienen.

Die Betrachtung der Ursachen, welche zum Bau und zur Färbung der Blumen geführt haben, bildet einen der anziehendsten Theile der Naturgeschichte. Die meisten Botaniker sind jetzt darüber einig, dass die Insekten, und ganz besonders die Bienen, eine sehr

wichtige Rolle bei der Entwickelung der Blumen gespielt haben. Während bei vielen Pflanzen, und zwar fast ausnahmslos solchen mit unscheinbaren Blüten, der Pollen durch den Wind von Blume zu Blume getragen wird, erfolgt dies bei fast allen grossen und lebhaft gefärbten Blumen durch Vermittelung von Insekten. Bei solchen Blumen dienen die Farben, der Duft und der Honig dazu, die Insekten anzuziehen, während die Grösse und Gestalt derartig beschaffen sind, dass die Insekten sie mit Pollen von einer andern Pflanze befruchten.

Es konnte danach kaum ein Zweifel bestehen, dass die Bienen einen Farbensinn besitzen. Nichtsdestoweniger schien es mir wünschenswerth, dies durch den thatsächlichen Versuch zu beweisen, was noch nicht geschehen war. Ich setzte daher am 12. Juli eine Biene zu etwas Honig, den ich auf blaues Papier gelegt hatte, und etwa 3 Fuss davon legte ich eine ähnliche Menge Honig auf orangefarbiges Papier. Nachdem sie zweimal wieder zurückgekommen war, vertauschte ich die Papiere; sie flog aber wieder zu dem Honig auf dem blauen Papier. Nachdem sie nochmals drei Besuche gemacht hatte, immer dem blauen Papier, vertauschte ich dies nochmals: sie folgte wiederum der Farbe, obwol der Honig an derselben Stelle geblieben war. Am folgenden Tage konnte ich sie nicht beobachten: am 14. aber kehrte sie

um 7 Uhr 29 Minuten morgens zum Honig auf dem blauen Papier zurück;
um 7 Uhr 31 Minuten flog sie fort,
„ 7 „ 41 „ kam sie wieder;
„ 7 „ 44 „ flog sie fort,
„ 7 „ 56 „ kam sie wieder.

Darauf vertauschte ich die Papiere. Um 8 Uhr 5 Minuten flog sie wieder an den alten Platz. Sie war gerade im Begriff, sich niederzulassen, da bemerkte sie die Veränderung der Farbe und eilte, ohne sich einen Augenblick zu bedenken, zum Blau. Keiner, der sie

in diesem Augenblicke gesehen hätte, würde den leisesten Zweifel darüber haben hegen können, dass sie den Unterschied zwischen den beiden Farben wahrnahm. Um 8 Uhr 9 Minuten flog sie wieder weg.

Um 8 Uhr 13 Minuten kam sie zum Blau zurück;
„ 8 „ 16 „ flog sie weg.
„ 8 „ 20 „ kam sie zum Blau zurück;
„ 8 „ 23 „ flog sie weg.
„ 8 „ 26 „ kam sie zum Blau zurück;
„ 8 „ 30 „ flog sie weg.

Abermalige Vertauschung der Farben.

Um 8 Uhr 35 Minuten kam sie zum Blau zurück;
„ 8 „ 39 „ flog sie weg.
„ 8 „ 44 „ kam sie zum Blau zurück;
„ 8 „ 47 „ flog sie weg.
„ 8 „ 50 „ kam sie zum Blau zurück;
„ 8 „ 53 „ flog sie weg.

Abermals die Farben vertauscht.

Um 8 Uhr 57 Minuten kam sie zum Blau zurück;
„ 9 „ — „ flog sie weg.
„ 9 „ 4 „ kam sie zum Blau zurück;
„ 9 „ 7 „ flog sie weg.
„ 9 „ 12 „ kam sie zum Blau zurück;
„ 9 „ 15 „ flog sie weg.
„ 9 „ 19 „ kam sie zum Blau zurück;
„ 9 „ 22 „ flog sie weg.
„ 9 „ 25 „ kam sie zum Blau zurück;
„ 9 „ 27 „ flog sie weg.
„ 9 „ 30 „ kam sie zum Blau zurück;
„ 9 „ 34 „ flog sie weg.
„ 9 „ 40 „ kam sie zum Blau zurück;
„ 9 „ 44 „ flog sie weg.
„ 9 „ 50 „ kam sie zum Blau zurück;
„ 9 „ 55 „ flog sie weg.

Nochmalige Vertauschung der Farben.

Um 10 Uhr 2 Minuten kam sie zum Blau zurück;
„ 10 „ 6 „ flog sie weg.
„ 10 „ 10 „ kam sie zum Blau zurück;

Um 10 Uhr 14 Minuten flog sie weg.
„ 10 „ 20 „ kam sie zum Blau zurück;
„ 10 „ 25 „ flog sie weg.
„ 10 „ 30 „ kam sie zum Blau zurück;
„ 10 „ 34 „ flog sie weg.
„ 10 „ 40 „ kam sie zum Blau zurück;
„ 10 „ 44 „ flog sie weg.
„ 10 „ 48 „ kam sie zum Blau zurück;
„ 10 „ 51 „ flog sie weg.
„ 11 „ 12 „ kam sie zum Blau zurück;
„ 11 „ 14 „ flog sie weg.
„ 11 „ 21 „ kam sie zum Blau zurück und flog umher, da sie gestört worden war.
Um 11 Uhr 26 Minuten kam sie zum Blau zurück;
„ 11 „ 28 „ flog sie weg.
„ 11 „ 36 „ kam sie zum Blau zurück;
„ 11 „ 40 „ flog sie weg.
„ 12 „ 5 „ kam sie und flog umher, aber setzte sich nicht, bis sie 12 Uhr 17 Minuten wieder zum Blau zurückkam; um 12 Uhr 17 Minuten flog sie weg.
Um 12 Uhr 21 Minuten kam sie und flog umher.

Obwol es ein schöner Nachmittag war, kam sie den Tag nicht wieder.

Am 2. October legte ich etwas Honig auf Glasstreifen, die auf schwarzem, weissem, gelbem, orangefarbenem, grünem, blauem und rothem Papier lagen. Eine Biene, die ich auf das orangefarbene Stück setzte, flog 20 mal dahin zurück und besuchte nur ein paarmal die andern, obwol ich sowol die Stellung als auch den Honig änderte. Auch am nächsten Morgen statteten zwei oder drei Bienen dem Orange und dem Gelb 21 Besuche ab und nur 4 im ganzen allen andern Glasstreifen. Ich verschob dann die Gläser, worauf von 32 Besuchen 22 dem orangefarbenen und dem gelben gemacht wurden. Dies kam, glaube ich, daher, dass die Biene im Anfang des Versuches auf das gelbe Stück gesetzt war; ich schreibe es nicht einer besondern Vorliebe für das Orangegelb oder Gelb zu. Ich werde vielmehr sogleich

Gründe dafür vorbringen, dass die Lieblingsfarbe der Bienen Blau ist.

6. October. Ich hatte meine Farben in eine Reihe gelegt, mit Blau an dem einen Ende. Es war ein kalter Morgen, und nur eine Biene kam. Sie war am vorigen Tage mehreremal gekommen und zwar in der Regel zum Honig auf dem blauen Papier. Heute kam sie gleichfalls zum Blau. Ich legte nun das Blau alle halbe Stunden um ein Glied in der Reihe hinauf, und in dieser Zeit besuchte sie den Honig 15 mal und ging jedesmal zu dem auf dem blauen Papier.

Ferner holte ich am 13. September um 11 Uhr vormittags eine Biene aus einem meiner Stöcke; um 11 Uhr 40 Minuten flog sie zu etwas Honig zurück, den ich auf ein Stück Glas auf grünem Papier gelegt hatte.

Sie kam wieder

um 11 Uhr 51 Min.
„ 12 „ 1 „
„ 12 „ 13 „
„ 12 „ 22 „
„ 12 „ 33 „
„ 12 „ 46 „
„ 12 „ 58 „
„ 1 „ 12 „ Diesmal verlor sie den Weg im Zimmer.
„ 1 „ 49 „
„ 2 „ 1 „ Diesmal blieb sie im Honig stecken und musste sich putzen.
„ 2 „ 25 „
„ 2 „ 40 „ Ich nahm jetzt statt des grünen Papiers rothes und legte das grüne Papier mit einer ähnlichen Menge Honig einen Fuss davon. Sie flog
„ 2 „ 51 „ zurück zu dem Honig auf dem grünen Papier. Darauf schob ich leise das grüne Papier mit der Biene wieder an seinen alten Platz. Als die Biene fort war,

legte ich dahin, wo das grüne Papier gewesen war, gelbes und das grüne einen Fuss davon.

Sie flog
um 3 Uhr — Min. zurück zu dem Honig auf dem gelben Papier. Ich störte sie und nun flog sie sogleich zu dem Honig auf dem grünen Papier; als sie fort war, legte ich orangefarbenes Papier an die alte Stelle und das grüne einen Fuss davon.

„ 3 „ 10 „ zurück zu dem Honig auf dem grünen Papier; ich schob wieder vorsichtig das Papier mit der Biene darauf an seinen gewöhnlichen Platz, und als die Biene fort war, legte ich weisses Papier an die alte Stelle und das grüne einen Fuss davon.

„ 3 „ 20 „ zurück zu dem Honig auf dem grünen Papier. Wiederum schob ich vorsichtig das grüne Papier mit der Biene darauf an seinen alten Platz, und als die Biene fort war, ersetzte ich es durch blaues und legte das grüne einen Fuss davon. Sie kam

„ 3 „ 30 „ zurück zu dem Honig auf dem grünen Papier. Ich versuchte es noch einmal auf dieselbe Weise, indem ich Gelb an die Stelle von Blau legte.

„ 3 „ 40 „ zurück zum grünen Papier. Ich kehrte jetzt die Lage des gelben und grünen Papiers um; aber

„ 3 „ 51 „ zurück zum grünen. Und darauf

„ 4 „ 6 „ desgleichen.

„ 4 „ 15 „ „

Sie kam um 4 Uhr 28 Minuten zurück zum grünen. Jetzt stellte sie für diesen Tag ihre Arbeit ein, und auch andere Bienen arbeiteten nicht mehr im Garten. An demselben Nachmittage blieb eine Wespe, die ich beobachtete, bis 6 Uhr 29 Minuten abends an der Arbeit.

20. August. Um Mittag setzte ich fünf Bienen zu etwas Honig an meinem Fenster. Sie kamen alle bald zurück und zahlreiche Freunde mit ihnen. Eine von ihnen setzte ich auf ein blaues Stück Papier mit Honig. Sie kam zu folgenden Zeiten zurück:

Um	12	Uhr	36	Minuten.	Um	2	Uhr	30	Minuten.
„	12	„	42	„	„	2	„	38	„
„	12	„	53	„	„	3	„	2	„
„	1	„	28	„	„	3	„	10	„
„	1	„	38	„	„	3	„	22	„
„	1	„	49	„	„	3	„	50	„
„	2	„	2	„	„	4	„	4	„
„	2	„	11	„	„	4	„	14	„
„	2	„	24	„	„	4	„	23	„

Dann stellte ich die Beobachtung ein und sperrte sie aus. Die längern Zwischenräume rühren daher, dass sie dann und wann etwas Honig an ihre Flügel und Beine bekommen hatte und daher etwas Zeit damit verlor, sich zu reinigen.

21. August. Ich öffnete mein Fenster um 6 Uhr morgens. Es kam keine Biene, bis um 7 Uhr 33 Minuten die oben erwähnte zu dem Honig auf dem blauen Papier flog.

Ich stellte etwas Honig auf orangefarbenem Papier etwa zwei Fuss davon.

Um 7 Uhr 42 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem blauen Papier zurück.

„	7	„	55	„	desgleichen.
„	8	„	3	„	„
„	8	„	14	„	„

Um 8 Uhr 25 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem blauen Papier zurück.
„ 8 „ 36 „ desgleichen.
„ 8 „ 44 „ „
„ 8 „ 54 „ „
„ 9 „ 5 „ „

Darauf verstellte ich die Papiere, den Honig aber nicht.

Um 9 Uhr 16 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem blauen Papier zurück. Ich legte dann die Papiere wieder um.

Um 9 Uhr 29 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem blauen Papier zurück. Ich legte sie wieder um.

Um 9 Uhr 39 Minuten desgleichen.

Um 9 Uhr 53 Minuten kam sie wieder zu dem Honig auf dem blauen Papier zurück. Ich legte jetzt grünes Papier statt des orangefarbenen hin und vertauschte die Plätze.

Um 10 Uhr kam sie zu dem Honig auf dem grünen Papier zurück. Ich legte die Papiere wieder um.

Um 10 Uhr 8 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem blauen Papier zurück. Ich legte sie wieder um.

Um 10 Uhr 21 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem grünen Papier zurück. Ich legte jetzt rothes Papier statt des grünen hin und vertauschte die Plätze.

Um 10 Uhr 30 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem blauen Papier zurück. Ich legte die Papiere wieder um.

Um 10 Uhr 42 Minuten desgleichen.
„ 10 „ 53 „ „
„ 11 „ 4 „ „
„ 11 „ 16 „ „

Ich legte nun an Stelle des rothen Papiers weisses und vertauschte die Plätze.

Um 11 Uhr 28 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem blauen Papier zurück. Ich legte die Papiere um.

Um 11 Uhr 41 Minuten desgleichen.
„ 11 „ 56 „ „

Um 12 Uhr 8 Minuten desgleichen.

Um 12 Uhr 17 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem blauen Papier zurück. Ich legte nun an Stelle des weissen Papiers grünes und vertauschte die Plätze.

Um 12 Uhr 27 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem blauen Papier zurück. Ich legte die Papiere um.

Um 12 Uhr 40 Minuten desgleichen.

„ 12 „ 50 „ „

„ 1 „ — „ „

„ 1 „ 13 „ „

Um 1 Uhr 25 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem blauen Papier zurück und flog dann zu dem grünen. Ich vertauschte die Papiere wieder.

Um 1 Uhr 40 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem blauen Papier zurück. Ich vertauschte die Papiere wieder.

Um 1 Uhr 47 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem grünen Papier zurück.

Um 1 Uhr 57 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem blauen Papier zurück und flog dann zu dem grünen.

Um 2 Uhr 6 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem blauen Papier zurück.

Um 2 Uhr 17 Minuten desgleichen.

Am folgenden Tage gewöhnte ich diese Biene an grünes Papier. Sie machte 63 Besuche (von 7 Uhr 47 Minuten bis 6 Uhr 44 Minuten), davon 50 zu Honig auf grünem Papier.

Am folgenden Tage, dem 23. August, begann sie die Arbeit um 7 Uhr 12 Minuten und kam zu dem Honig auf dem grünen Papier zurück. Ich legte dann etwas auf gelbem Papier etwa einen Fuss davon.

Um 7 Uhr 19 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem grünen Papier zurück. Ich vertauschte nun die Farben.

Um 7 Uhr 25 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem grünen Papier zurück. Ich legte nun an Stelle des gelben Papiers orangefarbenes und vertauschte die Plätze.

Um 7 Uhr 36 Minuten kam sie zu dem Honig auf

dem grünen Papier zurück. Ich legte die Farben so um, dass das Orange an der Stelle lag, an welche die Biene am meisten gewöhnt war.

Um 7 Uhr 44 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem grünen Papier zurück. Ich legte nun an die Stelle des orangefarbenen weisses.

Um 7 Uhr 55 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem grünen Papier zurück. Ich legte die Papiere um.

Um 8 Uhr 1 Minute kam sie zu dem Honig auf dem grünen Papier zurück. Ich legte nun blaues Papier an die Stelle des weissen.

Um 8 Uhr 12 Minuten kam sie zu dem blauen Papier zurück; aber es ist dabei zu bedenken, dass sie früher gewohnt gewesen war, zu dem blauen zu kommen. Ich legte jetzt rothes an die Stelle des blauen.

Um 8 Uhr 23 Minuten kam sie zu dem Honig auf dem grünen Papier zurück.

Um 8 Uhr 25 Minuten desgleichen.
„ 8 „ 47 „ „

Jetzt hörte ich auf zu beobachten und nahm den Honig weg.

Die Biene, die an Grün gewöhnt war, kehrte also zu dieser Farbe zurück, als sie einen Fuss weit fortgerückt und durch Gelb, Orangegelb, Weiss und Roth ersetzt war; als sie dagegen durch Blau ersetzt war, flog sie zum Blau. Ich beobachtete diese Biene bis zum 28., aber nicht in Bezug auf ihren Farbensinn.

24. August. Um 7 Uhr 45 Minuten setzte ich eine andere Biene zu Honig auf grünem Papier, zu dem sie bis 9 Uhr 44 Minuten regelmässig zurückkehrte. Am nächsten Tage (25. August) kam sie um 7 Uhr 38 Minuten, und ich liess sie zu dem grünen Papier bis 9 Uhr kommen. Am folgenden Morgen kam sie um 6 Uhr morgens wieder und kehrte dann zu folgenden Zeiten zurück:

um 6 Uhr 10 Minuten,
„ 6 „ 18 „
„ 6 „ 25 „

um 6 Uhr 35 Minuten,
„ 6 „ 45 „
„ 6 „ 54 „
„ 7 „ 3 „
„ 7 „ 13 „

Ich legte nun orangefarbenes Papier an die Stelle des grünen und rückte das grüne einen Fuss ab.

Um 7 Uhr 24 Minuten kam sie zum grünen zurück. Ich legte nun das Papier mit der Biene darauf wieder an seine Stelle, und als sie fort war, legte ich statt des grünen Papiers hellblaues hin und rückte das grüne wieder einen Fuss weg.

Um 7 Uhr 36 Minuten kam sie zum blauen zurück. Ich schob wieder das Papier mit der Biene an die alte Stelle, und als sie fort war, legte ich statt des grünen gelbes hin und rückte das grüne wieder einen Fuss weg.

Um 7 Uhr 44 Minuten kam sie zum grünen zurück. Dann wiederholte ich dasselbe, nur legte ich hochrothes an die Stelle des grünen.

Um 7 Uhr 55 Minuten kam sie zum grünen zurück. Ich wiederholte dasselbe noch einmal, nur legte ich weisses an die Stelle des grünen.

Um 8 Uhr 3 Minuten kam sie zum grünen zurück.

Diese Beobachtungen zeigen ganz klar, dass die Bienen die Fähigkeit besitzen, Farben zu unterscheiden.

Es blieb nun womöglich noch festzustellen, ob sie irgendeine Vorliebe für die eine besondere Farbe haben. Bonnier bestreitet dies in einem kürzlich erschienenen Werke.[1] Er zieht die Fähigkeit der Insekten, Farben zu unterscheiden, nicht in Zweifel, gibt vielmehr zu, dass diese durch die obigen Beobachtungen klar nachgewiesen sei; aber er behauptet, sie würden in keiner Weise von den Farben der Blumen angezogen oder geleitet. Er hat dies durch ein Experiment zu beweisen versucht. Zu diesem Zwecke verfuhr er folgen-

[1] Les Nectaires.

dermaassen: Er nahm vier 22 cm lange und 12 cm breite, roth, grün, gelb und weiss gefärbte Prismen und legte sie je 6 Fuss voneinander in eine Reihe, etwa 60 Fuss entfernt von den Stöcken parallel mit diesen. Dann stellte er auf ein jedes eine gleiche Menge Honig und zählte von Minute zu Minute die Bienen, die zu jedem Prisma kamen. Er fand, dass die Zahl bei allen annähernd gleich war, und dass der Honig überall in etwa zwanzig Minuten fortgetragen wurde. Nach seiner Schilderung fingen bei seinem Versuche die Bienen an herzuzufliegen, sobald er den Honig angerichtet hatte, und in zehn Minuten waren etwa hundert Bienen bei jedem Prisma. Ich nehme daher an, dass dieselben vorher daran gewöhnt waren, zu der betreffenden Stelle zu kommen, in der Erwartung, dort Honig zu finden.

Ich glaube jedoch, dass von diesem Experiment kein beweisendes Resultat zu erwarten war. Erstens waren nach den ersten fünf Minuten etwa dreissig Bienen auf jedem Prisma und nach weniger als zehn Minuten fast hundert; infolge dessen muss die Farbe fast ganz bedeckt gewesen sein. Die Anwesenheit so vieler Bienen musste ferner ihre Gefährten anziehen. Da sodann der gesammte Honig in weniger als zwanzig Minuten fortgetragen wurde, so haben die Bienen offenbar auf Zeit gearbeitet. Sie waren wie die Fahrgäste in einem Schnellzuge, die sich in Eile in ein Erfrischungszimmer stürzen; wir können nicht erwarten, dass sie sich um die Farbe des Tischtuches viel kümmern. Der Versuch war in der That zu eilig und die Probe nicht empfindlich genug.

Ferner liess er Blau fort, und dies ist, wie ich zu zeigen hoffe, die Lieblingsfarbe der Bienen. Auch waren seine Prismen alle gefärbt. Zwar war eins grün; aber jedermann kann sich davon überzeugen, dass ein Stück grünes Papier auf Gras ebenso sichtbar ist, wie jede andere Farbe. Um sein Experiment vollständig zu machen, hätte Bonnier ausser dem Honig auf den

farbigen Prismen einen ähnlichen Vorrath ohne jegliches farbige Beiwerk, das denselben sichtbar machte, hinstellen müssen.

Ich konnte deshalb diese Versuche nicht als beweiskräftig ansehen. Folgendes scheint mir eine bessere Probe zu sein:

Ich nahm Glasstreifen von der Grösse der gewöhnlichen Mikroskop-Objectträger englischen Formats, nämlich 3 Zoll lang und 1 Zoll breit, und beklebte sie mit blau, grün, orange, roth, weiss und gelb gefärbtem Papier. Dann legte ich sie etwa einen Fuss auseinander in einer Reihe auf den Rasen und legte auf jeden einen zweiten Glasstreifen mit einem Tropfen Honig. Ausserdem legte ich einen farblosen Glasstreifen mit einem ähnlichen Tropfen Honig dazu. Vorher hatte ich eine gekennzeichnete Biene dazu gewöhnt, um des Honigs willen dahin zu fliegen. Mein Plan war nun, wenn die Biene zurückkam und etwa eine Viertelminute gesogen hatte, den Honig wegzunehmen, worauf sie zu einem andern Glase flog. Dann nahm ich dies weg und sie flog zu einem dritten und so fort. Auf diesem Wege — denn Bienen saugen in der Regel drei bis vier Minuten — veranlasste ich sie, nacheinander alle Tropfen zu besuchen, ehe sie zum Nest zurückkehrte. Wenn sie fort war, legte ich alle obern Gläser mit dem Honig um und versetzte auch die farbigen Gläser. Da also der Honigtropfen jedesmal umgewechselt war und ebenso die Lage der Gläser, so konnte keins von beiden auf die Wahl der Biene einen Einfluss üben.

Bei der Aufzeichnung der Resultate habe ich die Reihenfolge angemerkt, in der die Biene zu den verschiedenfarbigen Gläsern flog. Auf der ersten Reise vom Nest liess sich die Biene z. B. nach der umstehenden Tabelle zuerst auf Blau nieder, worauf ich sie als 1 bezeichnete; als sie dann vom Blau aufgescheucht wurde, flog sie eine Weile umher und begab sich zum Weiss; als das Weiss fortgenommen wurde, setzte sie

sich auf Grün und so nacheinander auf Orange, Gelb, Farblos und Roth. Ich wiederholte den Versuch hundertmal und gebrauchte dabei zwei verschiedene Stöcke — einen in Kent und einen in Middlesex —, dehnte ferner die Beobachtungen über einige Zeit aus, sodass ich mit verschiedenen Bienen und unter wechselnden Umständen experimentirte. Wenn man dann die Zahlen zusammenzählt, so ist natürlich die für eine Farbe gezeigte Vorliebe um so grösser, je kleiner die dabei stehende Zahl ist.

Folgende Tabelle enthält die Beobachtungen des ersten Tages in extenso:

Reisen.	Blau.	Grün.	Farblos.	Orange.	Roth.	Weiss.	Gelb.
1	1	3	6	4	7	2	5
2	5	4	7	6	1	2	3
3	1	4	7	6	5	3	2
4	2	4	6	7	5	1	3
5	1	4	7	2	6	5	3
6	1	2	3	6	5	4	7
7	2	1	4	7	3	5	6
8	3	4	6	2	7	5	1
9	5	1	7	4	6	3	2
10	1	6	7	5	3	2	4
11	4	6	5	2	7	3	1
	26	39	65	51	55	35	37

Bei der nächsten Versuchsreihe waren die Bienen drei Wochen lang dazu gewöhnt worden, an eine bestimmte Stelle auf einem grossen Rasen zu kommen, indem ihnen dort von Zeit zu Zeit Honig auf einem Stück farblosen Glases hingesetzt wurde. Dies gab natürlich dem farblosen Glase einen Vortheil; trotzdem behielt, wie wir sehen werden, das Blaue den Vorrang. Es ist kaum nöthig, die Beobachtungen im einzelnen mitzutheilen. Die folgende Tabelle gibt das Gesammtresultat:

Reihe.	Zahl d. Exp.	Blau.	Grün.	Orange.	Farb-los.	Roth.	Weiss.	Gelb.
1.	11	26	39	51	65	55	35	37
2. 30. Mai ....,	15	38	57	59	72	66	58	70
3. 2. Juli	16	44	76	82	73	53	53	67
4. 4. „	15	43	61	64	80	66	50	56
5. 5. „	10	36	47	39	40	40	36	42
6. 6. „	2	2	8	9	10	14	6	7
7. 20. „	11	33	39	50	47	49	41	49
8. 23. „	10	31	46	48	52	37	35	31
9. 25. „	10	22	54	38	52	33	35	46
	100	275	427	440	491	413	349	405

Durch die angewandten Vorsichtsmassregeln scheinen mir die Farben einander ganz gleich gestellt zu sein, während die Zahl der Versuche gross genug ist, um einen zuverlässigen Durchschnitt zu geben. Man wird auch bemerken, dass die einzelnen Reihen gut untereinander übereinstimmen. Der Unterschied in der Zahl ist sehr schlagend. Addiren wir 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7, so erhalten wir 28 als die Gesammtzahl für jede Reise; 100 Reisen geben also, wie die Tabelle zeigt, im ganzen 2800, und dies durch 7 dividirt würde folglich, wenn keine Farbe den Vorzug erhielte, für jede 400 geben. Die gefundenen Zahlen sind jedoch für Blau nur 275, für Weiss 349, für Gelb 405, für Roth 413, für Grün 427, für Orange 440 und für farbloses Glas sogar 491.

Eine andere Weise, das Resultat zu prüfen, besteht darin, die Procente zu berechnen, in denen die Bienen zuerst, zu zweit, zu dritt u. s. f. zu jeder einzelnen Farbe flogen. So findet man z. B., dass unter 100 Runden die Bienen Blau als eins der ersten 3 in 74 Fällen nahmen und als eins der letzten 4 nur in 26 Fällen, wohingegen sie das farblose Glas als eins der ersten 3 nur in 25, als eins der letzten 4 in 75 Fällen wählten.

	Blau.	Grün.	Orange.	Farb-los.	Roth.	Weiss.	Gelb.
Zuerst..........	31	10	11	5	14	19	9
Zu zweit	18	11	13	7	10	21	20
Zu dritt........	25	12	8	13	16	13	13
Zu viert........	8	23	15	11	11	12	20
Zu fünft........	11	13	15	19	17	16	10
Zu sechst.......	3	15	22	21	18	12	9
Zu siebent......	4	16	16	24	14	7	19
	100	100	100	100	100	100	100

Ich möchte hinzufügen, dass ich auf dieses Resultat keineswegs vorbereitet war.

Man wird nun wol fragen: wenn Blau die Lieblingsfarbe der Bienen ist, und wenn die Bienen so viel mit dem Ursprung der Blumen zu thun gehabt haben, wie kommt es dann, dass es so wenig blaue Blumen gibt? Ich glaube, die Erklärung ist darin zu suchen, dass alle blauen Blumen von Vorfahren abstammen, deren Blumen grün waren oder, um mich schärfer auszudrücken, in denen die die Staubgefässe und den Griffel unmittelbar umgebenden Blätter grün waren, und durch Weiss oder Gelb und in der Regel Roth hindurchgegangen sind, ehe sie blau wurden. Dass alle Blumen ursprünglich grün und unscheinbar waren, wie es so viele Pflanzen noch jetzt sind, ist durch neuere Untersuchungen, besonders die von Darwin, Müller und Hildebrand, wie mir scheint, erwiesen.

Aber welche Betrachtungen berechtigen uns zu dem Schlusse, dass blaue Blumen früher gelb oder weiss waren? Wir wollen einmal einige von den Ordnungen betrachten, in denen blaue Blumen neben solchen von andern Farben vorkommen.

Unter den Ranunculaceen z. B.[1] sind diejenigen mit

[1] Ich entnehme die meisten der folgenden Thatsachen Hermann Müller's vortrefflichem Buche „Alpenblumen".

einfachen offenen Blumen, wie die Butterblumen und Wiesenrauten *(Thalictrum)*, gewöhnlich gelb oder weiss. Die blauen Rittersporne *(Delphinium)* und Sturmhüte *(Aconitum)* sind hoch specialisirte, abnorme Formen und daher ohne Zweifel jüngern Ursprungs. Unter den Caryophyllaceen finden sich die rothen und purpurnen Arten unter denen mit hoch specialisirten Blumen, wie *Dianthus* und *Saponaria*, während die einfachen offenen Blumen, die den ursprünglichen Typus noch mehr repräsentiren, wie *Stellaria*, *Cerastium* u. s. w., weiss und gelb sind.

Nehmen wir ferner die Primulaceen. Die honiglosen Arten mit offenen Blumen, wie *Lysimachia* und *Trientalis*, sind in der Regel weiss oder gelb, während rothe, purpurne und blaue hauptsächlich bei den hoch specialisirten Arten mit röhrenförmigen Blumen vorkommen. Die Gattung *Anagallis* bildet hier jedoch sicher eine Ausnahme.

Unter den Veilchen finden wir einige gelbe, einige blaue Arten, und Müller ist der Ansicht, dass Gelb die ursprüngliche Farbe ist. *Viola biflora*, ein kleines, verhältnissmässig wenig specialisirtes Stiefmütterchen, ist gelb, während die grosse, langspornige *V. calcarata*, die besonders den Hummeln angepasst ist, blau ist. Bei *V. tricolor* ferner sind die kleinern Varietäten weisslich gelb, die grossen und höher entwickelten blau. *Myosotis versicolor* ist bekanntlich erst gelb und dann blau, und nach Müller ist eine Varietät von *V. tricolor alpestris* gelb, wenn sie aufblüht, und wird allmählich mehr und mehr blau. In diesem Falle wiederholt die einzelne Blume die Phasen, welche die Vorfahren in vergangenen Zeiten durchlaufen haben.

Die einzige Familie, die ich noch erwähnen will, ist die der Gentianen. Auch hier hat die gelbe *Gentiana lutea* eine einfache offene Blume mit leicht zugänglichem Honig, während die bekannten tiefblauen Arten lange röhrenförmige Blumen haben, die besonders Bienen und Schmetterlingen angepasst sind.

Müller und Hildebrand[1] haben auch darauf hingewiesen, dass die blauen Blumen, die nach dieser Ansicht von weissen oder gelben Vorfahren abstammen und dabei in vielen Fällen noch ein rothes Stadium durchlaufen haben, häufig variiren, als ob die Farben keine Zeit gehabt hätten, sich ganz zu fixiren und durch Atavismus ihre alte Farbe wieder erhielten. So sind *Aquilegia vulgaris*, *Ajuga Genevensis*, *Polygala vulgaris*, *P. comosa*, *Salvia pratensis*, *Myosotis alpestris*, und manche andere blaue Blumen oft röthlich oder weiss; *Viola calcarata* ist normal blau, gelegentlich aber gelb. Dahingegen variiren Blumen, die normalerweise weiss oder gelb sind, selten, ich könnte fast sagen nie, nach Blau. Und wenn es nun auch wahr ist, dass es verhältnissmässig wenig blaue Blumen gibt, so finden wir doch, wenn wir nur diejenigen betrachten, bei welchen der Honig versteckt liegt, und welche, wie wir wissen, besonders auf den Besuch von Bienen und Schmetterlingen eingerichtet sind und von diesen aufgesucht werden, einen grössern Bruchtheil darunter. So waren von 150 Blumen mit verstecktem Honig, die Müller in den Schweizer Alpen beobachtet hat[2], 68 weiss oder gelb, 52 mehr oder weniger roth und 30 blau oder violett.

Mag dem jedoch sein, wie ihm wolle, mir scheint, die oben mitgetheilten Versuche beweisen schlagend, dass die Bienen eine Farbe der andern vorziehen, und dass Blau entschieden ihre Lieblingsfarbe ist.

ELFTES KAPITEL.
Wespen.

Ich habe auch einige Versuche mit Wespen angestellt. Was ihr Benehmen angeht, wenn sie einen Futter-

[1] Die Farben der Blüten, S. 26.
[2] Alpenblumen, S. 492.

vorrath entdeckt haben, so gilt im wesentlichen das, was von den Bienen gesagt ist, auch von den Wespen. Ich werde einige Einzelheiten im Anhange mittheilen, und hier nur kurz ein paar von den Versuchen erwähnen.

1. Versuch. Ich beobachtete eine Wespe, die ich daran gewöhnt hatte, aus meinem Zimmer Honig zu holen, von 9 Uhr 36 Minuten morgens bis 6 Uhr 25 Minuten abends. Sie besuchte den Honig 45 mal, brachte aber nicht einen einzigen Kameraden mit.

2. Versuch. Am folgenden Tage begann diese Wespe zu arbeiten oder kam wenigstens zuerst in mein Zimmer um 6 Uhr 55 Minuten morgens und flog höchst emsig bis 6 Uhr 17 Minuten abends ab und zu. Sie machte 38 Reisen und brachte nicht einen einzigen Freund mit.

3. Versuch. Eine andere Wespe wurde von 6 Uhr 16 Minuten morgens bis 6 Uhr abends beobachtet. Sie machte 51 Reisen, und während des Tages kamen noch 5 andere Wespen zum Honig; ich glaube aber nicht, dass sie dieselben mitgebracht hat.

4. Versuch. Eine andere Wespe wurde von 10 Uhr morgens bis 5 Uhr 15 Minuten abends beobachtet; sie machte 28 Reisen und brachte keinen Freund mit. Diese Wespe kam am nächsten Morgen um 6 Uhr zurück.

5. Versuch. Eine Wespe wurde von 11 Uhr 56 Minuten vormittags bis 5 Uhr 36 Minuten nachmittags beobachtet. Sie machte 23 Reisen, ohne einen Freund mitzubringen.

6. Versuch. Eine andere Wespe machte von 6 Uhr 40 Minuten morgens bis 5 Uhr 55 Minuten abends 60 Reisen, ohne einen Freund mitzubringen.

7. Versuch. Eine andere Wespe stattete von 7 Uhr 25 Minuten morgens bis 6 Uhr 43 Minuten abends dem Honig nicht weniger als 94 Besuche ab, brachte jedoch nicht einen einzigen Freund mit.

8. Versuch. Ich beobachtete eine Wespe am 19. September. Sie flog regelmässig zwischen dem Neste und

dem Honig ab und zu; aber während des ganzen Tages kam nur eine einzige andere Wespe von selbst zum Honig; diese Wespe kam am 20. wieder, aber nicht eine andere. Der 21. war ein heisser Tag und es flogen viele Wespen ums Haus; mein Honig wurde von den beiden gekennzeichneten Wespen regelmässig besucht, aber während des ganzen Tages kamen nur noch 5 andere Wespen hin.

22. September. Wiederum kam bis 1 Uhr nur eine fremde Wespe hin.

27. September. Es kam nur eine fremde Wespe hin.

2. und 3. October. Diese Tage waren kalt; es kamen ein paar gekennzeichnete Bienen und Wespen zu meinem Honig, aber keine fremde.

4. October. Zwei fremde.

6. October. Nur eine fremde.

An diesen drei Tagen wurde der Honig fast ohne Unterbrechung den ganzen Tag beobachtet, und er wurde mehr oder minder regelmässig von den gekennzeichneten Bienen und Wespen besucht.

Meine Versuche beweisen also im Gegensatze zu denen von Huber und Dujardin, dass die Wespen und Bienen einander nicht in allen Fällen Mittheilung über Futter machen, das sie entdeckt haben, wenn ich auch nicht bezweifle, dass dies oft geschieht. Wenn eine Wespe einen Honigvorrath gefunden hat und ihn besucht, so sind natürlich andere geneigt, auch zu kommen; aber ich glaube, dass sie in vielen Fällen blos eine der andern folgen. Wenn sie sich die Thatsache mittheilten, so würden viele auf einmal erscheinen; dies habe ich aber nicht oft gesehen. Die zahlreichen und regelmässigen Besuche, welche meine Wespen dem für sie hingestellten Honig abstatteten, beweisen, dass derselbe sehr nach ihrem Geschmacke war; dennoch kamen nur wenige andere hin.

Aus diesen und andern Beobachtungen mit dem gleichen Resultat erhellt, dass die Wespen, wenn sie überhaupt die Fähigkeit haben, einander die Entdeckung

guten Futters mitzutheilen, keineswegs die Gewohnheit haben, dies zu thun.

Im ganzen scheinen mir die Wespen mit grösserm Geschick ihren Weg zu finden, als die Bienen. Ich versuchte es mit Wespen mit dem S. 235 erwähnten Glase; aber sie fanden ihn ohne Schwierigkeit heraus.

Meine Wespen waren zwar muthig, aber immer auf der Hut und flogen leicht auf. So war es z. B. schwerer, sie zu bemalen, als die Bienen; trotzdem konnte ich, obwol ich es mit einem drei Octaven umfassenden Satze von Stimmgabeln, mit einer gellenden Pfeife, einer Flöte, einer Geige und mit meiner eigenen Stimme versuchte, und dabei jedesmal die lautesten und durchdringendsten Töne erzeugte, die ich hervorzubringen vermochte, in keinem Falle ein Anzeichen erkennen, dass sie das Geräusch wahrgenommen hätten.

Folgende Thatsache schien mir sehr merkwürdig. Eine meiner Wespen beschmierte sich ihre Flügel mit Honig, sodass sie nicht fliegen konnte. Wenn dies einer Biene geschah, so brauchte man sie nur auf das Flugbret zu setzen, wo sie dann von ihren Kameraden gereinigt wurde. Ich wusste aber nicht, wo das Nest dieser Wespe war, und konnte deshalb nicht ein ähnliches Verfahren mit ihr einschlagen. Zuerst fürchtete ich daher, sie sei dem Tode verfallen. Ich kam jedoch auf den Gedanken, sie zu waschen, wenn ich auch bestimmt erwartete, sie würde darüber so erschrecken, dass sie nie wiederkommen würde. Ich fing sie deshalb, setzte sie in eine Flasche halb voll Wasser und schüttelte sie tüchtig, bis der Honig abgewaschen war. Dann that ich sie in eine andere Flasche und stellte sie in die Sonne zum Trocknen. Als sie sich erholt zu haben schien, liess ich sie heraus; sie flog sogleich zu ihrem Neste, und ich erwartete, sie nie wieder zu sehen. Zu meiner Ueberraschung aber kam sie nach 13 Minuten wieder, als ob nichts vorgefallen wäre, und setzte den ganzen Nachmittag ihre Besuche beim Honig fort.

Dieses Experiment interessirte mich so sehr, dass ich

es mit einer andern gekennzeichneten Wespe wiederholte; diesmal liess ich jedoch die Wespe so lange im Wasser, bis sie ganz regungslos und unempfindlich war. Nachdem ich sie aus dem Wasser herausgeholt hatte, erholte sie sich bald; ich fütterte sie; sie flog wie gewöhnlich ruhig zu ihrem Nest und kehrte nach der gewöhnlichen Zeit zurück. Am nächsten Morgen war sie die erste beim Honig.

Keine der oben erwähnten Wespen habe ich länger als einige Tage beobachten können, ein Exemplar von *Polistes gallica* aber habe ich nicht weniger als neun Monate gehalten. Ich fing sie mit ihrem Nest im Anfang des Mai in den Pyrenäen. Das Nest bestand aus etwa zwanzig Zellen, die meistens ein Ei enthielten; aber da noch keine Maden ausgekommen waren, so war meine Wespe natürlich noch allein in der Welt.

Es machte mir keine Schwierigkeit, sie zu bewegen, mir aus der Hand zu fressen; aber anfangs war sie scheu und nervös. Sie hielt ihren Stachel beständig in Bereitschaft, und auf dem Zuge hat sie mich ein paar mal, wenn der Schaffner das Billet forderte und ich daher genöthigt war, sie in ihre Flasche zurückzujagen, leise gestochen, aber ich glaube, nur aus Furcht.

Allmählich gewöhnte sie sich ganz an mich und erwartete sichtlich, gefüttert zu werden, wenn ich sie auf meine Hand nahm. Sie liess sich sogar ohne irgendein Zeichen der Furcht von mir streicheln, und Monate lang habe ich ihren Stachel nicht gesehen.

Als das kalte Wetter kam, verfiel sie in einen schläfrigen Zustand, und ich fing an zu hoffen, sie würde den Winter überleben. Ich hielt sie an einem dunkeln Orte, aber beobachtete sie sorgfältig und fütterte sie jedesmal, wenn sie nur wach schien.

Sie kam gelegentlich heraus und schien bis gegen Ende Februar sich so wohl zu befinden wie gewöhnlich, als ich eines Tages bemerkte, dass sie den Gebrauch ihrer Fühler fast verloren hatte, obwol der übrige

Körper normal war. Sie wollte kein Futter nehmen. Am nächsten Tage versuchte ich es wieder, sie zu füttern; aber der Kopf schien todt, obwol sie die Beine, die Flügel und den Hinterleib noch bewegen konnte. Am folgenden Tage bot ich ihr zum letzten male Futter an; aber sowol der Kopf als auch die Brust waren todt oder gelähmt; sie konnte nur noch ihren Schwanz bewegen, ein letztes Zeichen, konnte ich mir fast denken, der Dankbarkeit und Liebe. Soweit ich es beurtheilen konnte, war ihr Tod ganz schmerzlos; jetzt nimmt sie einen Platz im British Museum ein.

Vermögen der Farbenunterscheidung.

Was Farben anbetrifft, so überzeugte ich mich, dass die Wespen im Stande sind, solche zu unterscheiden, wenn sie sich auch nicht in dem Maasse dadurch leiten lassen wie die Bienen.

25. Juli. Um 7 Uhr morgens kennzeichnete ich eine gemeine Arbeitswespe *(Vespa vulgaris)* und setzte sie zu etwas Honig auf ein 7 Zoll langes und $4^1/_2$ Zoll breites Stück grünes Papier. Sie arbeitete sehr emsig. Nachdem sie sich gut an das grüne Papier gewöhnt hatte, verschob ich es um 18 Zoll und brachte an die Stelle, wo es gelegen hatte, ein Stück blaues Papier mit etwas anderm Honig. Sie flog zum blauen. Dann legte ich das grüne wieder eine Stunde hin, während der sie es mehreremal besuchte; darauf schob ich es wieder 18 Zoll weit weg und legte an seine Stelle ziegelrothes Papier. Sie flog jetzt zum ziegelrothen Papier. Dieses Experiment deutet nun allerdings darauf hin, dass diese Wespe weniger empfindlich für Farben war als die Bienen, die ich früher beobachtet hatte, aber ich habe mich doch überzeugt, dass sie nicht farbenblind war.

Ich verschob das grüne Papier langsam und stellte den Honig, der wie vorher auf einem Streifen farb-

losen Glases lag, etwa vier Fuss davon. Sie kam zurück, flog auf das grüne Papier, aber erhob sich, als sie keinen Honig fand, wieder und suchte danach umher. Nach 90 Secunden legte ich das grüne Papier unter den Honig, und in 15 Secunden fand sie ihn. Dann rückte ich, während sie zu ihrem Neste geflogen war, den Honig und das Papier etwa um einen Fuss von ihrer frühern Stelle und legte sie etwa einen Fuss voneinander. Sie kehrte wie gewöhnlich zurück, schwebte über dem Papier, setzte sich darauf, erhob sich wieder, flog einige Secunden umher, setzte sich wieder auf das Papier und erhob sich abermals. Nachdem 2 Minuten verflossen waren, schob ich das Papier unter den Honig, und nun setzte sie sich fast unmittelbar (innerhalb 5 Secunden) darauf nieder. Es erhellt daraus, dass sie das Grün sehen konnte.

Ich versuchte es sodann mit Roth. Ich legte den Honig auf ziegelrothes Papier und liess sie sich während einer Stunde, von 5 bis 6 Uhr nachmittags, daran gewöhnen. Während dieser Zeit setzte sie ihre üblichen Besuche fort. Dann legte ich den Honig und das farbige Papier etwa einen Fuss voneinander; sie flog erst zum Papier, dann zum Honig zurück. Ich vertauschte nun das Papier und den Honig. Dies schien sie irre zu machen. Sie kehrte zum Papier zurück, aber liess sich nicht darauf nieder. Nachdem sie etwa 100 Secunden umhergeschwärmt hatte, legte ich den Honig auf das rothe Papier, und nun setzte sie sich sogleich darauf. Alsdann legte ich das Papier und den Honig wieder 18 Zoll voneinander. Wie vorher flog sie erst zum Papier zurück, dann aber fast unmittelbar zum Honig. Auf ähnliche Weise überzeugte ich mich davon, dass sie Gelb sehen konnte.

Am 18. August experimentirte ich sodann mit zwei Wespen, von denen eine 4 Tage mehr oder minder regelmässig zu etwas Honig auf gelbem Papier gekommen war, die andere 12 Tage, d. h. sie kamen mehrere Tage den ganzen Tag und an allen andern,

mit zwei oder drei Ausnahmen, mindestens je drei Stunden. Beide hatten sich daher sehr gut an das gelbe Papier gewöhnt. Ich that nun an die Stelle des gelben Papiers blaues und legte das gelbe mit etwas Honig darauf, etwa einen Fuss davon. Beide Wespen kehrten zum Honig auf dem blauen Papier zurück. Darauf verschob ich beide Papiere um etwa einen Fuss, doch so, dass das blaue der ursprünglichen Stelle etwas näher lag. Beide kehrten wieder zum blauen zurück. Sodann vertauschte ich die Farben, und sie kehrten beide zum gelben zurück.

Ganz ähnliche Resultate erhielt ich mit der Wespe, die ich am 11. September beobachtete. Nachdem sie dem Honig auf blauem Papier 20 Besuche abgestattet hatte, stellte ich diesen auf gelbes Papier und rückte das blaue 12 Zoll davon. Sie kam zum gelben. Ich legte nun an Stelle des gelben zinnoberrothes; sie kam zum zinnoberrothen. Ich vertauschte die Farben; sie kam zum Zinnoberroth.

Ich legte Weiss an die Stelle des Roth; sie kam zum Blau.
„ Grün „ Weiss; desgl.
„ Orange „ Grün; „

Ich vertauschte die Farben; sie kam zum Orange.

Ich legte Weiss an die Stelle des Orange; sie kam zum Weiss.
„ Grün „ Weiss; sie kam zum Blau.
„ Purpur „ Grün; sie kam zum Purpur.
„ Orange „ Purpur; sie kam zum Orange.
„ Grün „ Orange; sie kam zum Grün.

Ich vertauschte die Farben; sie kam zum Blau.
„ „ „ Grün.

Bis dahin zeigte sie sicher keine besondere Vorliebe für das Blau. Ich liess sie nun den Rest des Tages

ausschliesslich den Honig auf dem blauen Papier besuchen. Sie stattete ihm 58 Besuche ab. Am folgenden Morgen öffnete ich mein Fenster um $6^{1}/_{4}$ Uhr, und sie erschien sofort.

Ich liess sie nun den Honig auf dem blauen Papier noch 10 mal besuchen, und verschob ihn dabei ungefähr um einen Fuss vorwärts und rückwärts auf dem Tische. Dann that ich orangefarbenes Papier an die Stelle des blauen und legte das blaue etwa einen Fuss weit weg. Sie flog zum orangefarbenen.

Ich legte Gelb an die Stelle des Orange; sie kam zum Gelb.
" Zinnoberroth " Gelb; sie kam zum Roth.
" Weiss " Roth; sie kam zum Weiss.
" Grün " Weiss; sie kam zum Grün.

Ich vertauschte die Farben; sie kam zum Blau. Ich legte nun Zinnoberroth an die Stelle des Grün und rückte beide einen Fuss weit weg, aber so, dass das Roth dem Fenster zunächst lag, doch das Blau berührte; sie kam zum Roth.

Am 11. September kennzeichnete ich noch eine Wespe. Sie kam immer und immer wieder mit gewohnter Emsigkeit zum Honig zurück. Am folgenden Morgen legte ich den Honig auf grünes Papier; sie flog den ganzen Tag ab und zu. Am 13. öffnete ich mein Fenster um 6 Uhr 8 Minuten und sie kam sogleich herein. Während einer Stunde machte sie 10 Reisen. Als sie den Honig zum 11. mal verliess, legte ich zinnoberrothes Papier mit etwas Honig an die Stelle, wo das grüne gelegen hatte, und rückte den Honig und das grüne Papier etwa einen Fuss weit weg.

Sie kam um 7 Uhr 25 Min. zum Roth. Ich legte Orange an die Stelle des Roth.
" 7 " 34 " " Orange. Ich legte Blau an die Stelle des Orange.

Sie kam um 7 Uhr 40 Min. zum Blau. Ich legte Weiss an die Stelle des Blau.
„ 7 „ 47 „ „ Weiss. Ich legte Gelb an die Stelle des Weiss.
„ 7 „ 55 „ „ Gelb und dann zum Grün. Ich vertauschte die Farben.
„ 8 „ 2 „ „ Grün. Dann rückte ich beide Farben etwa einen Fuss weit weg, aber so, dass das Gelb etwas näher der alten Stelle lag.

Sie kam um 8 Uhr 9 Minuten zum Gelb zurück.

Dann nahm ich das gelbe Papier und den Honig weg und legte den Honig, der auf dem grünen Papier gewesen war, etwa einen Fuss davon auf den Tisch.

Um 8 Uhr 15 Minuten kam sie zurück und setzte sich auf das grüne Papier, flog aber sogleich fort zum Honig. Darauf vertauschte ich den Honig und das Papier.

Um 8 Uhr 24 Minuten kam sie zurück und setzte sich wieder auf das Papier, flog aber sogleich fort zum Honig.

Es ist daraus ersichtlich, dass die Wespen Farben unterscheiden können; andererseits aber lassen sie sich, wie nach andern Erwägungen zu erwarten war, dadurch weniger leiten als die Bienen.

Sehr hat mich der Fleiss der Wespen überrascht. Sie beginnen mit der Arbeit am frühen Morgen und hören nicht vor Dunkelwerden auf. Ich habe mehrmals eine Wespe den ganzen Tag beobachtet, und wenn sie nicht gestört wurde, so arbeitete sie vom Morgen bis zum Abend ohne irgendwelche Unterbrechung zur Rast oder zur Erfrischung. Da mir daran lag, in dieser Beziehung Bienen und Wespen zu vergleichen, so gewöhnte ich am 6. August 1882 eine Wespe und drei Bienen daran, zu etwas Honig zu kommen, den ich für sie auf zwei Tische gestellt hatte, von denen der eine für die Wespen, der andere für die Bienen bestimmt war. Die letzte Biene kam um 7 Uhr

15 Minuten abends. Die Wespe fuhr bis 7 Uhr 47 Minuten fort, regelmässig zu arbeiten, und kam in Zwischenräumen von 6 bis 7 Minuten. Als ich am nächsten Morgen einige Minuten nach 4 Uhr in mein Zimmer trat, fand ich die Wespe schon beim Honig; die erste Biene kam um $5^3/_4$ Uhr, die zweite um 6 Uhr.

Die Wespe gebrauchte etwa eine Minute oder noch weniger, um sich mit Honig zu beladen, und stattete während des Tages, wie aus dem Anhange H ersichtlich ist, dem Honig nicht weniger als 116 Besuche ab oder machte 232 mal die Reise zwischen meinem Zimmer und ihrem Nest; dabei trug sie reichlich 4 g Honig weg.

Ich war darauf einige Zeit vom Hause abwesend. Ich deckte den Honig zu und liess nur einen kleinen Zugang für die Wespe. Als ich am 12. heimkam, fand ich sie noch bei der Arbeit und allein. Offenbar hatte sie ihre Thätigkeit fortgesetzt, aber ohne einen Freund zur Hülfe mitzubringen. Man thäte den Bienen indessen vielleicht unrecht, wollte man dies als einen Beweis ansehen, dass sie weniger fleissig seien als die Wespen. Ihre geringere Leistung rührt vielleicht daher, dass sie empfindlichergegen Kälte sind.

Jedermann hat von einer „Bienenlinie“ gehört. [1] Man könnte mit demselben Recht von einer „Wespenlinie“ sprechen. Am 6. August kennzeichnete ich eine Wespe, deren Nest um die Ecke des Hauses lag, sodass ihr directer Heimweg nicht durch das Fenster ging, durch das sie hereinkam, sondern in der entgegengesetzten Richtung, quer durch das Zimmer zu einem Fenster, das geschlossen war. Ich beobachtete sie mehrere Stunden, und während dieser Zeit flog sie beständig zu dem geschlossenen Fenster und verlor viel Zeit damit, vor demselben umherzusummen. Am 7. August

[1] „Bee-line“, amerikanischer Ausdruck für den geraden Weg als den kürzesten. Anm. d. Uebers.

konnte ich sie nicht beobachten. Am 8. und 9. August beobachtete ich sie von 6 Uhr 25 Minuten an, wo sie ihren ersten Besuch machte. Sie flog noch immer beständig zu dem geschlossenen Fenster. Am 10. und 11. August war ich nicht zu Hause. Am 12. August machte sie ihren ersten Besuch um 7 Uhr 40 Minuten und flog wiederum zu dem geschlossenen Fenster. Am 13. August erfolgte ihr erster Besuch um $6\frac{1}{4}$ Uhr; sie flog zu dem geschlossenen Fenster und summte dort bis 7 Uhr umher, wo ich sie fing und zu dem offenen Fenster hinaussetzte, durch das sie immer hereingekommen war. Am 15. und 16. August fuhr sie fort, den Honig zu besuchen, flog aber noch immer, nach zehntägiger Erfahrung, zu dem geschlossenen Fenster, das in der directen Linie ihres Heimweges lag; doch als sie es geschlossen fand, kehrte sie um und ging durch das offene Fenster, durch das sie hereingekommen war.

ANHÄNGE.

ANHANG A.

Tabellen zu den Versuchen über Arbeitstheilung.

(Siehe S. 38.)

Tabelle I. *Sklaven von Formica fusca.* Nest Nr. 1.

Datum.		6.30	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nov.	20	0	0	0	0	0	0	0	N 3	0	0	0	0	0	0			
	21	...	N 3	0	0	0	0	0	0	Ein Freund bezeichnet als	...	...	0	0	0			
	22	0	0	N 3	0	0	N 3	N 3	0	N 4	N 4	0	0	N 4	0	...	...	0
	23	N 4	0	N 4	0	0	0	0	0	0	...	...	0	...	0			
	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	26	0	0	0	0	0	0	0	...	0	...	0	0	0	0	...	...	0
	27	0	0	0	0	0	N 4	0	N 3	0	0	0	0	0	0	N 3	0	0
	28	0	0	0	0	0	0	0	N 5	0	0	N 5	N 5					
	29	0	0	N 4	0	0	0	0	N 3	0	N 3	0	0	0	0	0	0	
	30	0	0	N 3	N 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Dec.	1	...	0	0	0′	0	0	0	0	0	0	0	0	N 4	0	0	0	
	2	0	0	N 4	N 4	0	0	N 3&4	0	0	0	0	0	0	N 4	N 4	0	
	3	0	0	N 4	0	0	0	0	0	0	N 3	0	0	N 3	0	N 3	N 3	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0
	5	...	0	N 3	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	...	0
	6	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	...	0	0	0	N 4	0	0	0	0	0	0	0	...	0			
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0

10	...	0	0	0	0	...	...	0	0	0	0	0	0	0			
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	
12	0	0	0	0	0	0	0	N 3	N 4	N 3	0	0	0	0	0	N 3	
13	N 3	0	0	0	0	0	0	0	0	N 3	0	0	0	0	0	N 3	
14	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0
15	...	0	N 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	N 3	0	0	...	0	0	0	0	...	0	0
17	...	0	...	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	...	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0
19	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	...	0	0	0	0	0	N 3	N 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 3	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 3	0	0	0	0	0	N 3
25	0	0	0	0	0	...	...	0	0	0	0	0	0	...	0	0	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 3	...	0	...	0	0	N 3
28	0	...	N 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	...	...	0	0	N 3	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0
30	...	0	0	N 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	...	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0
Jan. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	...	Freund N 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	N 6	N 6	N 6	0	0	0	...	...	...	...	...	...	N 6	...	N 6	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	N 6	0	N 6	0	0	0	0	0	0	0	...	...	...	...	N 6	0	0
7	0	0	0	0	0	...	...	N 6	0	0	N 6	0	0	...	0	0	0

Tabelle I. *(Fortsetzung.)*

Datum.	6.30	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jan. 8	...	0	0	N 5	N 5&6	0	0	0	0	N 3	0	0	0	0	N 5	0	N 5
9	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	...	0	0	0
10	0	0	N 3	0	0	0	...	0	N 3 Freund beim Eintragen	0	0	0	0	0	0	0	0
11	...	0	N 6	N 3	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	N 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	Freund bezeichnet N 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	N 7&3	0	0	N 3	0	0	0	0	N 7	0	0	0	0	0
17	...	0	N 7	0	0	N 7	N 7	0	0	0	0	0	N 6	0	0	0	0
18	0	N 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	N 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 6	0
20	...	0	0	0	0	0	0	0	0	N 6	0	0	0	...	0	0	0
21	0	N 6	0	N 3	0	...	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	N 6	0	0	0	0	0	0	N 6	0	N 6	0	0	...	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	N 3	0	0	0	...	0	N 3	0	0	0	0	0
27	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	Freund N 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	N 8	0	0	0	0	0	0	N 8	0	0	0	0	0	0	0

30	31	Febr. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
0	0	0	N 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 8	0	0	0	0		0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 8	N 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
0	0	0	N 8	0	0	N 6	N 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 9	0	0	0	N 8		0	0	0
0	N 6	0	0	:	0	0	0	0	0	N 8&9	0	0	0	0	0	0	N 8	0	0	0	0		0	0	0
0	0	0	0	0	N 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Freund beim Eintragen		0	0	0	0		0	0	0
0	0	0	:	0	N 6	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	:	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 11	0	0	0	:	0	0	0	0	0	0	N 8
Freund bezeichnet N 9	0	0	0	N 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	:	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	:	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	N 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	:
0	0	0	0	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	:	0	:	:	0	0	:	0	:	0	:

Tabelle II. *Sklaven von Polyergus.* (Siehe S. 38.)

Datum.		6.30	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nov,	20	N 5	0	0	0	0	0	N 5	0	0	N 5	N 5	N 5	0	N 6	N 7		
	21	0	0	0	N 5	0	0	N 5	0	...	...	...	0	0	0			
		Freund bezeichnet																
	22	N 8	N 5	N 7	0	0	N 5	N 7	N 5	0	0	N 5	0	N 5	0			
	23	0	0	N 5	0	0	0	0	0	0	...	...	0	...	0			
	24	0	N 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	0	N 5	0	0	N 5	0	N 5	N 5	N 5	N 5	N 5	0	0	0			
	26	0	0	0	0	0	0	0	...	0	...	0	N 6	0	0	...	...	N 6
	27	0	N 6	N 5	0	N 5	0	N 5	N 5	N 6	N 5	0	N 6	0	N 5	0	N 6	N 6
	28	0	0	0	0	0	0	0	N 5	0	0	N 5	N 5					
	29	0	0	N 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 6	0	
Dec.	1	...	0	0	0	0	0	N 6	0	0	0	N 6	0	0	N 6	N 6	0	
	2	0	N 6	0	0	0	N 6	N 6	0	0	N 6	0	0	0	N 6	0	N 6	0
	3	0	0	0	0	0	...	N 7	0	0	N 6	0	0	0	0	0	...	0
	4	0	N 6	0	0	0	0	0	0	0	0	N 6	0	0	0	0	0	0
	5	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0
	6	...	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0			
	8	0	N 6	N 6	N 6	0	0	N 6	N 6	0	0	N 6	0	N 6				
	9	N 6	N 6	0	0	0	0	0	0	...	0	0	N 6	0	0	...	0	0
	10	...	0	0	0	0	...	...	0	0	0	0	0	0	0			
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	N 6	0	0	
				Freund														

	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 6
	13	N 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0
	15	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 6	0	...	0	0	0
	16	0	9	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	...	0	0
	17	...	0	...	0	N 6	0	0	N 7	0	0	0	0	N 7	0	0	0	0
	18	...	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0
	19	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21	N 6	0	N 6	N 6	0	0	N 6	0	0	0	N 5,6	0	N 5	N 5,6	0	N 5,6	N 5
	22	0	0	0	0	N 6	0	0	N 5	N 5	0	N 5	0	0				
	23	0	0	N 5	0	0	0	0	N 5	0	0	0	N 5	0	0			
	24	0	0	N 5	0	0	0	N 5	0	0	0	0	N 5	0	0	N 5	0	0
	25	0	0	0	N 5	0	...	...	N 5	0	0	0	N 5	0	...	0	0	
	26	0	0	0	N 5	0	0	N 5	0	0	N 5	0	0	0	0	0	0	0
	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0
	28	0	0	N 6	0	N 5	0	0	0	0	0	0	0	N 6	0	N 6	0	0
	29	...	...	0	N 6	0	N 6	0	0	0	N 6	0	N 5	0	0	N 5	0	0
	30	...	N 5	N 5	0	0	0	N 5	N 5	0	0	0	0	N 5	0	0	0	0
	31	...	N 5	0	0	0	0	0	0	0	0	N 6	0	0	0	0	0	0
Jan.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 6	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	N 6	N 6	0	N 6	0	...	...	...	...	...	...	0	0	0	0

Tabelle II. *(Fortsetzung.)*

Datum.	6.30	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jan. 5	0	0	0	0	0	0	0	Eingesperrt. N 6	0	0	0	0	0		0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	...	...	0	0	Freund beim Eintragen	0
7	0	0	0	0	0	...	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Freund bezeichnet N 9	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	N 9	N 7	N 9	0	N 5,9	0
11	...	0	0	Eingesperrt. N 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	N 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 9	0	0	0	N 9
13	0	N 9	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 9
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 9	0	0	0	0	N 9	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 9	0	N 9	0	N 9	0
16	N 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 9	N 9	N 9	0	0	N 9
17	...	0	0	0	0	0	0	Eingesperrt. N 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	Freund bezeichnet N 10	0	0	0	N 10	0	N 10	0	N 10	0	0	0	0	0	0

20	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 7	0	...	0	0	0
21	0	0	0	0	0	...	...	0	0	0	0	0	Eingesperrt N 7	...	N 10	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	Freund bezeichnet N 11	0	0	0	0	N 11	0	0	N 11
23	0	0	N 11	0	0	0	0	0	0	0	0	N 11	0	Freund bezeichnet N 12	N 10	0	0
24	N 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 11	0	0	...	N 11	0	0

Ich setzte jetzt Nr. 7 wieder hin.

25	0	N 11	0	N 7	0	0	N 11	0	0	0	N 11	0	N 11	N 11	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	..	0	0	N 11	0	0	0	0
27	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ich setzte Nr. 5 und 6 wieder hin.

28	N 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 5	0	0	N 12	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	N 6	0	0	N 6	0	N 6	0	N 6	0	0	N 6	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 6	0	0	0	0

Tabelle II (*Fortsetzung.*)

Datum.		6.30	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Feb.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 11	0	N 6	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	N 11	0	0	0	0
	3	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 6	...	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 6	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	N 11
	6	0	N 11	0	0	0	0	N 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	N 11	0	0	0	0	N 11	0	0	N 11	N 12, 6	N 7	N 11	0	0	N 6
	8	N 11	0	0	N 12	N 11	0	N 12	0	N 11	0	0	0	0	N 7	0	0	0
	9	0	N 11	0	0	N 11	0	N 11	0	0	0	0	0	0	0	N 12	0	0
	10	0	0	N 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 11, 12
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	N 11	0	N 11	0	N 11	0	0	N 11	0	N 11	0	0	0	N 10	N 11	0
	13	0	0	0	0	N 11	N 12	0	0	0	0	0	0	N 11	0	N 10	0	N 11
	14	...	N 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 11	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	N 11	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	...	0	N 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 11	0
	17	...	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	N 11	0
	18	0	0	0	0	0	...	...	0	0	0	0	0	0	0	0	N 11	0
	19	0	0	N 11	0	N 11	0	0	N 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21	...	0	0	0	0	0	0	0	0								
	22	...	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	23	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0
	24	...	...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N 12	0	0	0

ANHANG B.

Folgendes sind die Einzelbeobachtungen der auf S. 101 erwähnten Versuche:

Am 4. August 1875 theilte ich eine meiner Colonien von *Formica fusca* in zwei Hälften und hielt beide ganz getrennt.

Am 15. März des folgenden Jahres setzte ich einen Fremden und einen von den alten Gefährten aus der andern Hälfte des Nestes um 7 Uhr morgens hinein und beobachtete sie länger als bei den frühern Versuchen. Der Fremde wurde sehr bald angegriffen; der Freund schien ganz zu Hause zu sein.

4. Juni 1876, 8 Uhr morgens. Ich that in das Nest einen Fremden und einen alten Freund. Der Fremde wurde sofort angegriffen und an einem seiner Fühler umhergezerrt. 9 Uhr: Der Fremde wurde angegriffen; der Freund hielt sich, obwol er nicht angegriffen wurde, doch von den andern etwas fern. 10½ Uhr: Der Fremde wurde angegriffen, der Freund nicht. 12½, 1, 2, 2½, 4, 4½ Uhr desgleichen. Um 5 Uhr nachmittags wurde der Fremde aus dem Neste hinausgeschleppt.

5. Juni. Ich that um 9½ Uhr einen Fremden und einen Freund hinein. Um 10 Uhr wurde der Fremde angegriffen, der Freund nicht. Um 10½ Uhr desgleichen.

Um 11 Uhr vormittags setzte ich noch einen Fremden und noch einen Freund hinein, und es wiederholte sich fast das Gleiche.

Um 11½ Uhr wurde der Fremde an seinen Fühlern umhergezerrt; der Freund wurde nicht angegriffen. Um 12 Uhr sass der Fremde allein in einer Ecke des Nestes. Der Freund war von der Farbe, mit der ich ihn gekennzeichnet hatte, fast gesäubert. Ich setzte nun noch einen Freund hinein. Um 2 Uhr nachmittags wurde der Fremde an einem Fühler umhergezerrt, während der Freund gesäubert wurde. Um 2½ und 3 Uhr desgleichen. Um 2½ Uhr war der Freund fast rein; der Fremde wurde umhergezerrt. Um 6 Uhr desgleichen.

10. Juni. Ich wiederholte um 10 Uhr dieselbe Beobachtung, aber vertauschte dabei die Farben, mit denen die

Thiere unterschieden waren, sodass man nicht etwa annehmen konnte, die Verschiedenheit in der Behandlung rühre von der Verschiedenheit der Färbung her. Um 11 Uhr vormittags war der Freund ganz wohlauf, der Fremde wurde an einem Fühler umhergezerrt. Um $11\frac{1}{2}$ Uhr befand sich der Freund ganz wohl; der Fremde wurde an einem Bein umhergezerrt. Um 12 Uhr desgleichen. Um $12\frac{1}{2}$ Uhr war der Freund ganz wohlauf; der Fremde wurde an einem Fühler umhergezerrt. Um 1, 2, 3 Uhr desgleichen.

3. Juli. Ich setzte um 11 Uhr einen Fremden und einen Freund hinein. Um $11\frac{1}{2}$ Uhr wurde der Fremde umhergezerrt, der Freund gesäubert. Um 12 Uhr desgleichen. Um $12\frac{1}{2}$ Uhr wurden beide angegriffen. Um 1 Uhr desgleichen.

Daraus scheint hervorzugehen, dass wenigstens einige von den Ameisen ihre Freunde vergessen hatten. Vielleicht jedoch waren es junge Ameisen.

16. Juli. Um $7\frac{3}{4}$ Uhr morgens setzte ich zwei Freunde hinein. Um 8 Uhr wurden beide an einem Fühler umhergezerrt. Um $8\frac{1}{2}$ Uhr wurde einer an beiden Fühlern und der andere an beiden Fühlern und einem Beine umhergezerrt. Um 10 Uhr vormittags wurden beide noch angegriffen, aber seltsamerweise waren gleichzeitig andere beschäftigt, ihnen die Farbe abzuputzen. Um $12\frac{1}{2}$ Uhr nachmittags wurden beide noch angegriffen.

17. Juli. Um $8\frac{1}{4}$ Uhr morgens setzte ich einen Freund hinein. Um $8\frac{1}{2}$ Uhr wurde er gereinigt. Um 9 Uhr war er fast rein. Um $9\frac{1}{2}$ Uhr schien er ganz zu Hause zu sein und hatte nur noch ein Fleckchen Farbe. Um 10 Uhr 20 Minuten desgleichen.

20. Juli. Um 9 Uhr morgens setzte ich einen Freund und einen Fremden hinein. Um $9\frac{1}{2}$ Uhr schien der Freund ganz wohlauf zu sein; der Fremde sass in einer Ecke für sich allein. Um 10 Uhr wurde der Freund gereinigt; der Fremde war aus seiner Ecke hervorgekommen und wurde heftig angegriffen. Um 11 Uhr schien der Freund ganz zu Hause zu sein und war fast rein; der Fremde wurde umhergezerrt, war jedoch auch fast rein. Um 12 Uhr ging es ebenso her, und um $12\frac{1}{2}$ Uhr gleichfalls. Um $1\frac{1}{2}$ Uhr wurde der Fremde noch immer umhergestossen, aber was mir auffiel, war, dass auch der Freund eine Ameise an einem Fühler gepackt hatte. Um 2 Uhr nachmittags war der Freund für sich allein; der Fremde wurde angegriffen. Um 4 Uhr nachmittags hielt wieder der Freund eine Ameise an einem Fühler; der Fremde wurde umhergestossen. Um 5 Uhr schien der Freund sich im Neste ganz zu Hause zu fühlen, während der Fremde aus dem Neste geschleppt wurde. Am

folgenden Morgen konnte ich den Freund noch erkennen; er schien ganz zu Hause zu sein.

5. August. Um 8 Uhr morgens setzte ich einen Fremden und einen Freund hinein. Um 8½ Uhr wurden beide angegriffen. Um 9, 9½, 10, 11 und 12½ Uhr desgleichen.

6. August. Um 2 Uhr morgens wiederholte ich den Versuch. Beide Ameisen versteckten sich in einer Ecke. Um 3½ Uhr wurde der Fremde angegriffen; der Freund sass in einer Ecke für sich allein. Um 4½ Uhr wurden beide angegriffen. Um 5½ Uhr desgleichen.

7. August. Um 8½ Uhr morgens setzte ich einen Fremden und einen Freund hinein. Um 8¾ Uhr wurden beide angegriffen. Um 9½ und 10 Uhr desgleichen.

8. August. Um 7 Uhr morgens setzte ich einen Freund hinein. Um 8 Uhr schien er bei den andern ganz zu Hause zu sein. Um 9 Uhr hatten sie ihn fast ganz gereinigt. Um 9½ Uhr schien er bei den andern ganz zu Hause zu sein. Um 10 Uhr desgleichen.

12. August. Um 7 Uhr morgens setzte ich einen Freund und einen Fremden hinein. Beide wurden sofort angegriffen. Um 7¼ Uhr wurden sie umhergezerrt. Um 7¾, 8, 8¼ Uhr desgleichen.

13. August. Um 6½ Uhr morgens setzte ich einen Freund hinein. Um 7 Uhr 50 Minuten griffen zwei Ameisen ihn an. Um 8 Uhr wurde er von einer Ameise angegriffen, von einer andern aber gereinigt. Um 8¼ Uhr desgleichen. Um 8¾ Uhr griffen zwei Ameisen ihn an, eine zerrte ihn an einem Fühler. Um 9, 9½, 10, 10½ Uhr desgleichen. Andere hatten die Farbe fast ganz abgeputzt.

Um 5 Uhr nachmittags setzte ich einen Freund und einen Fremden in die andere Hälfte des Nestes. Um 5¼ Uhr vormittags schien der Freund ganz zu Hause zu sein und war fast ganz gereinigt worden; der Fremde wurde angegriffen. Um 5½ und 8¼ Uhr desgleichen. Um 7¼ Uhr vormittags schleppten zwei Ameisen den Fremden aus dem Nest; der Freund war ganz gereinigt.

14. August. Um 8¼ Uhr morgens setzte ich aus jeder Hälfte des Nestes eine Ameise in die andere Hälfte. Um 8½ Uhr sass eine allein in der Ecke, die andere wurde angegriffen. Um 9 Uhr wurden beide angegriffen. Um 9½, 10½ Uhr desgleichen; um 11½ Uhr desgleichen, beide waren jedoch fast ganz gereinigt.

19. August. Um 8 Uhr morgens setzte ich in jedes Nest eine Ameise aus dem andern. Die eine wurde freundlich aufgenommen und gereinigt, sodass ich sie nach einer Weile aus dem Auge verlor. Sie wurde offenbar in freundlicher

Weise aufgenommen, denn es fand kein Kampf statt. Um 11 Uhr setzte ich in dasselbe Nest einen andern Freund, um 11½ Uhr war er ganz wohlauf, und um 12 Uhr konnte ich ihn nicht mehr unterscheiden, weil er ganz gereinigt war.

Die in das andere Nest gesetzte Ameise wurde nicht so gut aufgenommen. Um 9½, 11½ und 12½ Uhr wurde sie umhergezerrt, aber auch gereinigt, und nach 12½ Uhr verlor ich sie aus dem Auge. Da die Farbe ganz entfernt war, aber keine Ameise angegriffen wurde, so zweifle ich nicht daran, dass sie schliesslich als Freund erkannt worden ist.

21. August. Um 10¼ Uhr morgens setzte ich wieder in jedes Nest eine Ameise aus dem andern. Eine wurde sofort gereinigt und ich konnte sie nicht mehr erkennen. Ich würde sie aber jedenfalls gesehen haben, wenn sie angegriffen worden wäre.

Die andere wurde zuerst von einer der Ameisen angegriffen, dies hörte aber bald auf und sie begannen, sie zu reinigen. Gegen 11½ Uhr war sie ganz behaglich unter den andern Ameisen und fast rein. Um 12 Uhr konnte ich sie nicht mehr sehen. Um 1 Uhr 40 Minuten setzte ich abermals in jedes Nest eine Ameise aus dem andern, dazu aber in beiden Fällen eine fremde. Der Gegensatz war sehr auffallend, und keiner, der es gesehen hätte, würde haben daran zweifeln können, dass die Freunde und die Fremden als solche erkannt wurden, oder dass sie selbst sich ihrer Lage vollkommen bewusst waren.

Im ersten Nest schloss sich der Freund sogleich den andern Ameisen an, die ihn zu reinigen begannen. Der Fremde lief in offenbarer Unruhe umher, wurde von den andern verfolgt und flüchtete sich in eine Ecke. Um 2 Uhr war der Freund bei den andern Ameisen, der Fremde allein in einer Ecke. Um 2 Uhr 25 Minuten war der Freund fast gereinigt, und nach 2½ Uhr konnten wir ihn nicht mehr unterscheiden; der Fremde war noch immer allein. Um 3 Uhr 40 Minuten kam er aus seinem Versteck heraus und wurde angegriffen; nach einer Weile entfloh er aus dem Neste. Um 5½ Uhr begegnete er einer von den Ameisen, und sofort begann ein Kampf. Ich trennte die Kämpfenden und setzte den Fremden in sein eigenes Nest zurück; er lief sofort hinein und wurde von den eigenen Freunden bald gereinigt.

Ich will jetzt die Schicksale des andern Paares schildern. Der Freund schloss sich sofort den andern Ameisen an; der Fremde wurde umhergejagt und bald gefasst. Um 2 Uhr nachmittags war der Freund wohlauf, während der Fremde umhergezerrt wurde. Um 2½ Uhr desgleichen. Der Fremde

wurde bald darauf aus dem Neste geschleppt. Der Freund, den ich mit Unterbrechungen bis $6^1/_2$ Uhr beobachtete, lebte fortdauernd mit den andern im besten Einvernehmen; es war danach ganz klar, dass sie ihn nicht als einen Fremden betrachteten. Er selbst hatte keine Furcht vor den andern und mied sie nicht. Dennoch hatte er augenscheinlich eine Zeit lang den Wunsch, zu den Ameisen zurückzukehren, mit denen er zuletzt gelebt hatte. Er kam aus dem Neste und suchte seinen Heimweg. Ich setzte ihn jedoch wieder zurück, und gegen Abend schien er sich an die Veränderung gewöhnt zu haben. Dann öffnete ich bald nach 5 Uhr nachmittags die Thür des Nestes; er zeigte jedoch kein Verlangen, seine neuen Freunde zu verlassen.

1. September. Um 11 Uhr vormittags setzte ich wieder in jede Hälfte des Nestes eine Ameise aus der andern und eine fremde. In dem einen Neste schloss sich der Freund den andern Ameisen an und schien ganz zu Hause zu sein; der Fremde hingegen versuchte sich zu verstecken und entkam endlich um 4 Uhr nachmittags aus dem Neste.

In der andern Abtheilung schien der Freund gleichfalls ganz zu Hause zu sein. Der Fremde dagegen versuchte zu entkommen, wurde aber im Laufe des Nachmittags angegriffen und getödtet.

15. October. Um 8 Uhr morgens wiederholte ich denselben Versuch. Im ersten Neste wurde bis 10 Uhr vormittags keine von beiden Ameisen angegriffen, und es ist merkwürdig, dass die fremde beleckt und in der That fast gereinigt wurde. Bald darauf jedoch fingen die Ameisen an, sie anzugreifen, und um 3 Uhr nachmittags wurde sie hinausgeworfen, wohingegen der Freund ganz zu Hause war. Doch am folgenden Tage fand ich ihn ausserhalb des Nestes, während alle übrigen darin waren. Dies sieht fast so aus, als fühlte er sich trotz der Sicherheit nicht glücklich; ich setzte ihn daher in sein altes Heim zurück, in das er auch sogleich hineinlief.

In der andern Abtheilung war der Freund bald fast ganz gereinigt und der Fremde zum Theil. Der Freund schien ganz zu Hause zu sein. Um $12^1/_2$ Uhr wurde der Fremde von drei Ameisen umhergezerrt, danach aber verlor ich ihn aus dem Auge.

10. November. Um $11^1/_2$ Uhr setzte ich in eine der Abtheilungen einen Freund und einen Fremden. Um 12 Uhr war der Freund wohlauf, der Fremde wurde an einem Fühler umhergezerrt. Von jetzt an bis um 7 Uhr wurde der Fremde beständig umhergezerrt oder gefangen gehalten, während der Freund ganz zu Hause war.

11. November. Um $10^1/_4$ Uhr setzte ich in die andere Abtheilung einen Freund und einen Fremden. Um 11 Uhr war der Freund durchaus zu Hause und die Farbe, mit der ich ihn gekennzeichnet hatte, fast ganz abgeputzt. Der Fremde dahingegen wurde von zwei der Ameisen umhergezerrt. Später konnte ich ihn jedoch nicht mehr finden. Er war ohne Zweifel aus dem Neste entkommen.

12. November. Am folgenden Tage um $11^1/_2$ Uhr setzte ich daher abermals einen Freund und einen Fremden in diese Abtheilung des Nestes. Der Freund schien ganz zu Hause zu sein. Den Fremden packte eine von den Ameisen sofort an einem Fühler und begann ihn umherzuzerren. Ich will diese Beobachtung im einzelnen aus meinem Protokoll mittheilen:

$11^3/_4$ Uhr: Der Freund ist ganz zu Hause unter den übrigen; der Fremde wird umhergezerrt.

12 Uhr: Der Freund ist wohlauf; den Fremden halten jetzt drei Ameisen an den Beinen und an einem Fühler.

Um $12^1/_4$, $12^1/_2$, $12^3/_4$ und 1 Uhr wurde der Fremde in dieser Weise gefangen gehalten.

$1^1/_2$ Uhr: Eine packte den Freund an, schien aber bald ihren Irrthum gewahr zu werden und liess ihn wieder los.

$1^3/_4$ Uhr: Der Freund ist wohlauf. Der Fremde wird angegriffen. Der Freund ist fast ganz gereinigt, während an dem Fremden die Farbe kaum berührt ist.

$2^1/_4$ Uhr: Zwei Ameisen belecken den Freund, während zwei andere den Fremden an den Beinen halten.

$2^1/_2$ Uhr: Der Freund ist jetzt ganz rein, sodass ich nur noch oben etwas Farbe erkennen kann. Der Fremde dagegen hat noch fast so viel Farbe wie je. Er ist jetzt nahe an der Thür und wäre, glaube ich, hinausgelaufen, wenn ihm nicht zwei Ameisen begegnet wären und ihn gefasst hätten.

3 Uhr: Zwei Ameisen greifen den Fremden an; der Freund ist von den andern nicht mehr zu unterscheiden.

Um 3 Uhr 30 Minuten, 3 Uhr 40 Minuten und 5 Uhr wurde der Fremde immer noch gefangen gehalten.

6 Uhr: Der Fremde entkommt aus dem Neste, und ich setze ihn zu seinen eigenen Freunden zurück.

11. December. Um 10 Uhr vormittags setzte ich wieder einen Freund und einen Fremden hinein. Der Freund wurde nicht angegriffen und verkehrte friedlich mit den übrigen. Ich fand ihn am folgenden Morgen wohlauf wieder. Der Fremde dagegen wurde bald angegriffen und hinausgeworfen.

22. December. Wiederholung desselben Versuches. Der

Fremde wurde angegriffen und aus dem Nest getrieben. Der Freund wurde ganz freundlich aufgenommen.

26. December. Desgleichen. Der Freund wurde wie gewöhnlich aufgenommen. Den Fremden verlor ich aus den Augen; wahrscheinlich ist er entkommen.

31. December. Desgleichen. Der Fremde entkam, nachdem er eine Zeit lang im Neste umhergeschleppt worden war. Aber selbst draussen wurde er, als er zufällig einer Ameise begegnete, bösartig angegriffen.

15. Januar 1875. Ich setzte zwei Freunde hinein. Da mir die vorhergehenden Versuche zu genügen schienen, so setzte ich diesmal keinen Fremden hinzu. Keiner von den Freunden wurde angegriffen.

19. Januar. Um 11 Uhr setzte ich zwei Freunde hinein. Keiner von ihnen wurde angegriffen, und am folgenden Morgen waren sie unter den andern ganz wohlauf.

22. Januar. Ich setzte drei Freunde mit demselben Resultat hinein.

24. Januar. Ich setzte mit demselben Resultat zwei Freunde hinein.

26. Januar. Ich setzte mit demselben Resultat drei Freunde hinein.

11. Februar. Um 10 Uhr vormittags setzte ich zwei Freunde aus der andern Abtheilung hinein. Ich sah um 10¼, 10½, 11, 11½, 12, 2, 4 und 6 Uhr nachmittags nach. Sie waren jedesmal ganz zu Hause.

12. Februar. Um 12 Uhr setzte ich drei aus der andern Abtheilung hinein. Sie waren ganz zu Hause. Ich sah um 12½, 1, 2, 4 und 6 Uhr nach ihnen. Nur für eine oder zwei Minuten schien anfangs eine bedroht zu werden.

13. Februar. Ich setzte einen Freund aus der andern Abtheilung hinein. Die Ameise wurde um 9¼ Uhr morgens hineingethan und um 9½, 10, 11, 12 und 1 Uhr besucht. Sie war augenscheinlich ganz zu Hause.

15. Februar. Desgleichen. Die Ameise wurde um 10¼ Uhr vormittags hineingesetzt und um 10½, 11, 12, 1, 2, 3 und 4 Uhr besucht. Sie wurde nicht angegriffen.

19. Februar. Desgleichen. Die Ameise wurde um 10 Uhr vormittags hineingesetzt und um 10¼, 10½, 11, 12, 1 und 2 Uhr besucht. Sie wurde nicht angegriffen.

11. März. Desgleichen. Desgleichen um 9½ Uhr vormittags, besucht um 10½, 12½, 2½ und 5½ Uhr. Sie wurde nicht angegriffen.

12. März. Desgleichen. Desgleichen um 10 Uhr vormittags, besucht um 12, 2 und 4 Uhr. Sie wurde nicht angegriffen.

18. März. Um 1 Uhr nachmittags setzte ich zwei Freunde hinein und besuchte sie um 2 und um 4 Uhr. Sie wurden nicht angegriffen.

21. April. Um $9^1/_2$ Uhr vormittags setzte ich einen Freund hinein. Um 10 Uhr war er wohlauf, um 12 und 4 Uhr nachmittags gleichfalls. Er wurde nicht angegriffen.

22. April. Um $8^1/_2$ Uhr morgens setzte ich zwei Freunde hinein. Ich besuchte sie um 9 und um 10 Uhr und fand sie beinahe ganz gereinigt. Später konnte ich sie nicht mehr auffinden; aber ich sah um 2, 4 und 6 Uhr nach und müsste sie gesehen haben, wenn sie angegriffen worden wären.

23. April. Um 12 Uhr 32 Minuten setzte ich zwei Freunde hinein. Ich besuchte sie um 1, 2, 3, 4 und 6 Uhr nachmittags. Sie wurden nicht angegriffen.

13. Mai. Um $7^3/_4$ Uhr setzte ich zwei Freunde und einen Fremden hinein. Um 9 Uhr waren die zwei Freunde unter den übrigen; der Fremde sass für sich allein in einer Ecke. Um 11 und um 12 Uhr desgleichen. Um 1 Uhr waren die Freunde wohlauf; der Fremde wurde angegriffen. 2 Uhr: die Freunde wohlauf; der Fremde war aus dem Nest geschleppt. Am folgenden Morgen sah ich wieder nach; die Freunde waren wohlauf.

14. Mai. Um 10 Uhr setzte ich die letzten drei Freunde hinein. Ich besuchte sie um 11, 12, 1, 2, 4 und 6 Uhr. Sie wurden nicht angegriffen und schienen ganz zu Hause zu sein.

Damit hatte der Versuch ein Ende; er hatte vom 4. August 1875 bis zum 14. Mai 1877 gedauert, wo die letzten wieder zu ihren Freunden gebracht wurden. In keinem Falle war ein Freund angegriffen.

Der Unterschied im Benehmen gegen Freunde und Fremde war also sehr ausgeprägt.

Die Freunde wurden allmählich rein geleckt und, ausgenommen für einige Augenblicke und dann wahrscheinlich nur irrthümlicherweise, nie angegriffen. Die Fremden dahingegen wurden nicht gereinigt, sogleich gepackt, Stunden lang nur mit Unterbrechung von wenigen Minuten von ein, zwei oder drei Angreifern umhergezerrt.

Obwol mir der obige Versuch beweisend zu sein schien, hielt ich es für gut, ihn mit einem andern Neste zu wiederholen.

Ich schied deshalb am 20. October 1876 ein Nest von *Formica fusca* in zwei Theile.

Am 25. Februar 1877, 8 Uhr morgens, setzte ich eine Ameise aus dem kleinern Theil zu ihren alten Gefährten

zurück. Um 8½ Uhr hatte sie sich ganz behaglich zwischen ihnen niedergelassen. Um 9, 12 und 4 Uhr desgleichen.

8. Juni. Ich setzte wie vorher zwei Exemplare aus dem kleinern Theil zu ihren alten Freunden. Um 1 Uhr waren sie ganz wohlauf und mitten zwischen den andern. Um 2 Uhr ebenfalls. Später konnte ich sie von den übrigen nicht mehr unterscheiden; aber sie wurden sicher nicht angegriffen.

9. Juni. Ich setzte um dieselbe Stunde abermals zwei hinein. Bis 3 Uhr nachmittags wurde keine von ihnen angegriffen. Dahingegen wurden zwei Fremde aus andern Nestern, die ich gleichzeitig mit hineinsetzte, sehr bald angegriffen.

14. Juli. Um 10¼ Uhr setzte ich noch zwei von den Freunden hinein. In wenigen Minuten schlossen sie sich den andern an und schienen ganz zu Hause zu sein. Um 11 Uhr waren sie mitten zwischen den andern. Um 12 und um 1 Uhr desgleichen.

21. Juli. Um 10¼ Uhr setzte ich noch zwei von den alten Freunden hinein. Um 10½ Uhr sah ich nach, keiner von beiden wurde angegriffen. Um 11, 12, 2, 4 und 6 Uhr desgleichen.

7. October. Um 9½ Uhr setzte ich zwei hinein und beobachtete sie sorgfältig bis 1 Uhr. Sie schlossen sich den andern an und wurden nicht angegriffen. Ich setzte ferner einen Fremden aus einem andern Neste hinein. Sein Benehmen war ganz anders. Er hielt sich fern von den übrigen, lief sogleich in sichtlicher Furcht davon und kroch beständig umher, indem er zu entrinnen suchte. Um 10½ Uhr kam er heraus; ich setzte ihn wieder hinein, aber bald war er wieder draussen. Darauf setzte ich noch einen Fremden hinein. Er wurde fast augenblicklich angegriffen. Mittlerweile wurden die alten Freunde allmählich gereinigt. Um 1½ Uhr waren sie kaum noch zu unterscheiden; sie schienen ganz zu Hause zu sein, während der Fremde umhergezerrt wurde. Um 2 Uhr konnte ich sie nicht mehr unterscheiden; sie wurden jedoch sicher nicht angegriffen. Der Fremde hingegen wurde getödtet und aus dem Neste geschafft.

Dieser Fall bestätigte also ganz die vorhergehenden, in denen Fremde immer angegriffen wurden; Freunde wurden in den meisten Fällen freundlich aufgenommen, selbst nach einer Trennung von über einem Jahre. Aber während die Fremden ausnahmslos angegriffen und hinausgejagt wurden, wurden die Freunde nicht immer erkannt, wenigstens nicht immer gleich anfangs. Es schien, als ob einige Ameisen sie vergessen hätten oder vielleicht die jungen sie nicht

erkannten. Aber selbst wenn die Freunde zuerst angegriffen wurden, schienen die Angreifer bald ihren Irrthum gewahr zu werden, und Freunde wurden niemals schliesslich aus dem Neste gejagt. Diese Wiedererkennung von alten Freunden nach einer Trennung von über einem Jahre scheint mir sehr merkwürdig.

Die Details sind, fürchte ich, langweilig, aber ich hielt sie doch für werth, mitgetheilt zu werden, weil eine blosse allgemeine Angabe ohne Einzelheiten keine so klare Vorstellung von dem Resultat erwecken würde.

ANHANG C.

Folgendes sind die auf S. 134 erwähnten Einzelbeobachtungen:

Um	9	Uhr	45	Min.	setzte ich eine Ameise (Nr. 1) zu einer Rosine.
„	9	„	50	„	lief sie zum Nest.
„	9	„	55	„	setzte ich noch eine (Nr. 2) zur Rosine.
„	10	„	—	„	lief sie zum Nest.
„	10	„	—	„	kam Nr. 1 zurück.
„	10	„	2	„	lief sie zum Nest.
„	10	„	7	„	kam Nr. 1 zurück.
„	10	„	9	„	lief sie zum Nest.
„	10	„	11	„	kam Nr. 2 zurück.
„	10	„	13	„	lief sie zum Nest.
„	10	„	12	„	kam Nr. 1 zurück.
„	10	„	14	„	lief sie zum Nest.
„	10	„	13	„	setzte ich noch eine (Nr. 3) zur Rosine.
„	10	„	18	„	lief sie zum Nest.
„	10	„	16	„	kam Nr. 1 zurück.
„	10	„	17	„	lief sie zum Nest.
„	10	„	22	„	kam Nr. 2 zurück.
„	10	„	24	„	lief sie zum Nest.

(Hier malte ich Nr. 2 zu dick an, und sie kam nicht wieder.)

Um	10	Uhr	24	Min.	kam Nr. 1 zurück.
„	10	„	26	„	lief sie zum Nest.
„	10	„	30	„	kam Nr. 1 zurück.
„	10	„	32	„	lief sie zum Nest.
„	10	„	33	„	kam Nr. 3 zurück.
„	10	„	35	„	lief sie zum Nest.
„	10	„	35	„	kam Nr. 1 zurück. (Es passirte ihr ein Unglück. Anfangs schien sie erheblichen Schaden genommen zu haben, doch erholte sie sich allmählich.)

Um	10	Uhr	40	Min.	kam Nr. 3 zurück.
"	10	"	46	"	lief sie zum Nest.
"	10	"	46	"	kam ein Fremder; ich that ihn in eine Flasche.
"	10	"	47	"	desgleichen.
"	10	"	52	"	kam Nr. 1 zurück.
"	10	"	54	"	lief sie zum Nest.
"	10	"	57	"	kam Nr. 3 zurück.
"	11	"	2	"	lief sie zum Nest.
"	11	"	8	"	kam Nr. 3 zurück.
"	11	"	13	"	lief sie zum Nest.
"	11	"	10	"	kam ein Fremder; ich setzte ihn etwas weiter weg.
"	11	"	11	"	kam ein Fremder; ich bezeichnete ihn mit Nr. 4.
"	11	"	16	"	Nr. 3 kam, um 11 Uhr 18 Min. ging.
"	11	"	23	"	Nr. 4 " " 11 " 25 " "
"	11	"	24	"	Nr. 3 " " 11 " 26 " "
"	11	"	27	"	Nr. 4 " " 11 " 29 " "
"	11	"	31	"	Nr. 3 " " 11 " 34 " "
"	11	"	32	"	Nr. 4 " " 11 " 35 " "
"	11	"	40	"	Nr. 3 " " 11 " 42 " "
"	11	"	40	"	Nr. 4 " " 11 " 42 " "
"	11	"	45	"	Nr. 3 " " 11 " 47 " "
"	11	"	45	"	kam ein Fremder.
"	11	"	48	"	Nr. 1 kam, um 11 " 49 " "
"	11	"	49	"	Nr. 4 " " 11 " 50 " "
"	11	"	51	"	Nr. 1 " " 11 " 53 " "
"	11	"	53	"	Nr. 3 " " 11 " 56 " "
"	11	"	54	"	Nr. 4 " " 11 " 56 " "
"	12	"	—	"	Nr. 3 " " 12 " 2 " "
"	12	"	—	"	Nr. 4 " " 12 " 2 " "
"	12	"	—	"	Nr. 1 " " 12 " 2 " "
"	12	"	5	"	Nr. 4 " " 12 " 7 " "
"	12	"	6	"	Nr. 3 " " 12 " 8 " "
"	12	"	13	"	Nr. 3 " " 12 " 15 " "
"	12	"	14	"	Nr. 4 " " 12 " 15 " "
"	12	"	17	"	kam ein Fremder.
"	12	"	19	"	Nr. 4 kam, um 12 " 20 " "
"	12	"	20	"	Nr. 3 " " 12 " 22 " "
"	12	"	21	"	Nr. 1 " " 12 " 25 " "
"	12	"	25	"	Nr. 4 " " 12 " 26 " "
"	12	"	27	"	Nr. 3 " " 12 " 28 " "
"	12	"	30	"	Nr. 4 " " 12 " 32 " "
"	12	"	30	"	kam ein Fremder.

Um	12	Uhr	30	Min.	Nr. 3 (wurde gestört)								
					Nr. 3		um	12	Uhr	37	Min.	ging.
„	12	„	38	„	Nr. 4	kam,	„	12	„	40	„	„
„	12	„	42	„	Nr. 3	„						
„	12	„	47	„	Nr. 4	„	„	12	„	49	„	„

Während dieser drei Stunden kamen also nur sechs Fremde. Die Rosine muss fast unerschöpflich geschienen haben, und die beobachteten Ameisen liefen auf dem Hin- und Herwege an vielen ihrer Freunde vorbei; sie nahmen jedoch keine Notiz von ihnen und brachten keinen aus dem Neste mit, um ihnen zu helfen, das Futter zu bergen, obwol ihre regelmässigen Besuche zeigten, wie sehr sie dasselbe zu schätzen wussten.

Am 15. Juli war sodann eine Ameise aus einem meiner Nester von *Formica fusca* auf der Jagd draussen. Um 8 Uhr 8 Minuten legte ich einen Löffelvoll Honig vor ihr hin. Sie frass bis 8 Uhr 24 Minuten und kehrte dann zum Nest zurück. Mehrere andere liefen umher. Sie kehrte um 9 Uhr 10 Minuten zum Honig zurück, wurde aber gestört, lief weg und kam wieder

	Uhr	Min.		Uhr	Min.	
um	10	40	Um	10	53	lief sie zum Nest zurück.
„	11	30	„	11	40	desgleichen.
„	12	5	wurde aber gestört; sie lief wieder weg.			
„	1	30	Um	1	44	zum Nest.
„	2	—	„	2	15	desgleichen.
„	3	7	„	3	17	„
„	3	34	„	3	45	„
„	4	15	„	4	23	„
„	4	52	„	5	3	„
„	5	56	„	6	10	„
„	6	25	„	6	45	„
„	7	13	„	7	18	„
„	7	45	„	8	—	„
„	8	22	„	8	32	„
„	9	18	„	9	30	„
„	10	10	„	10	20	„

Während des ganzen Tages brachte sie keinen Freund mit, und nur eine andere Ameise fand den Honig, offenbar eine ganz selbständige Entdeckung.

ANHANG D.

Folgendes sind die auf S. 137 erwähnten Einzelbeobachtungen.

24. September 1875. Ich stellte zwei Haufen Larven hin, und zu einem setzte ich zwei Exemplare von *Myrmica ruginodis*, die ich 1 und 2 nennen will. Sie kamen folgendermaassen wieder, indem sie jedesmal eine Larve wegholten:

	Nr. 1. Uhr	Min.	Nr. 2. Uhr	Min.	Uhr	Min.	
Um	10	23					
„			10	26			
„	10	28					
„			10	32			
„	10	34					
„			10	37			
„	10	40					
„			10	41			mit einem Freunde.
„	10	50					
„			10	55			
„			11	6			
„			11	16			
„	11	40					
„			11	44			
„	11	45					
„					11	46	kam eine Ameise allein.
„			11	56			
„	12	—					
„			12	6			mit einem Freunde.
„	12	11					
„			12	15			
„	12	16					
„					12	17	kam eine Ameise allein.
„			12	22	12	22	desgleichen.
„			12	29			

	Nr. 1. Uhr	Nr. 1. Min.	Nr. 2. Uhr	Nr. 2. Min.	Uhr	Min.	
Um			12	34			
„	12	36					
„			12	40			
„					12	45	fand eine Ameise den zweiten Larvenhaufen.
„			12	47			
„			12	53			
„					12	58	fanden zwei Ameisen den zweiten Larvenhaufen.
„			12	59			
„			1	5			
„	1	6					
„					1	7	fand eine Ameise den zweiten Larvenhaufen.
„			1	16			
„	1	20					
„			1	21			
„			1	26			
„			1	35			
„	1	42					
„			1	47			
„			1	54			
„	1	55 mit 2 Freunden.					
„			1	59			
„	2	2					
„					2	3	fand eine Ameise die Larven.
„			2	4			
„	2	9 mit einem Freunde.					
„			2	10			
„	2	16					
„			2	18			
„	2	24					
„			2	25	2	25	fand wieder eine Ameise den zweiten Larvenhaufen.
„			2	34			
„	2	36					
„			2	41			
„	2	44					
„			2	45			
„			2	50			
„	2	51					
„			2	55			
„			3	—			
„	3	1					
„			3	6			
„	3	10	3	10			
„			3	17			
„	3	18					

	Nr. 1. Uhr	Min.	Nr. 2. Uhr	Min.	
Um			3	22	
„			3	27	
„	3	28			
„			3	36	
„	3	40			
„			3	47	
„	3	48			
„			3	53	
„	3	55			
„			3	59	
„	4	—			
„			4	7	
„	4	8			
„			4	14	
„	4	16			
„			4	20	
„	4	27			
„			4	31	
„	4	35			
„			4	39	mit einem Freunde.
„	4	42	4	42	
„			4	47	
„	4	53	4	53	
„			4	58	
„			5	3	
„	5	5			
„			5	9	
„	5	17	5	17	
„	5	25			
„	5	32			
„	5	40			
„	5	46			
„	5	55			
„	6	5			
„			6	8	
„	6	11			
„			6	16	
„	6	20			

Sie kamen bis 7 ½ Uhr nicht wieder, und wir hörten dann auf zu beobachten. Am folgenden Morgen um 6 Uhr 5 Minuten sah ich Nr. 1 umherkriechen, offenbar auf der Suche. Ich setzte sie zu einigen Larven, und kurz darauf fand auch Nr. 2 sie. Ihre Besuche kamen folgendermaassen:

	Nr. 1. Uhr	Min.	Nr. 2. Uhr	Min.	Uhr	Min.	
Um	6	10					
„	6	21					
„	6	31					
„			6	42			
„	6	44					
„	6	52					
„	7	1	7	1			
„			7	8			
„	7	11					
„			7	12			
„			7	22			
„			7	29			
„					7	30	fand eine andere Ameise die Larven.
„			7	35			
„	7	40					
„			7	49			
„					7	54	
„			8	5			
„			8	13			
„			8	25			
„			8	31			
„			8	39			
„			8	44			
„			8	48			

Während dieser Zeit trugen also die zwei Ameisen 62, beziehungsweise 67 Larven fort; 10 Fremde fanden die Larven, und nur die Hälfte von ihnen kamen zu dem Haufen, den die Versuchsameisen besuchten. Daraus geht wol hervor, dass die meisten von ihnen jedenfalls die Larven allein gefunden haben.

Ich will jetzt zu *Lasius niger* übergehen.

27. September 1875. Um 3 Uhr 55 Minuten setzte ich eine Ameise dieser Art zu einigen Larven. Sie kam zu folgenden Zeiten zurück:

Uhr	Min.	Uhr	Min.
4	3	4	40
4	11	4	44
4	21	4	48
4	25	4	52
4	28	4	56
4	31	5	—
4	37	5	5

Uhr Min.	Uhr Min.
5 10	5 43
5 14	5 46
5 18	5 50
5 23	5 54
5 29	5 59
5 40	

Dann traf sie ein Unglück. Während dieser Zeit kam keine andere Ameise zu den Larven.

Am 1. October 1875 um 6¼ Uhr morgens setzte ich drei Exemplare von *Lasius niger* zu einigen Larven. Eine kam nicht zurück; die andern verhielten sich folgendermaassen:

Nr. 1 kam zu den Larven zurück um Uhr Min.	Nr. 2 um Uhr Min.	Andere Ameisen kamen um Uhr Min.	
6 52			
	7 12		
		7 14	zum Haufen 2.
	7 22		
7 30			
	7 32		
7 42	7 42		
		7 45	zum Haufen 3.
	7 50		
7 54			
	8 —		
8 1			
8 6 mit einem Freund.	8 6		
	8 9		
8 10			
8 17			
		8 19	zum Haufen 1.
		8 23	„
8 25			
	8 26		
8 32			
8 36			
		8 37	„
	8 38		
8 39			
	8 41		
8 44			
		8 45	„

Hier stellte ich die Beobachtungen eine halbe Stunde ein.

Nr. 1 kam zu den Larven zurück um Uhr Min.	Nr. 2 um Uhr Min.	Andere Ameisen kamen um Uhr Min.
9 22		
	9 28	
9 29		
9 35	9 35	
9 41		
	9 45	
9 47		
9 50		
	9 52	
9 54 mit einem Freund.		
9 57		
		9 58 zum Haufen 1.
	10 —	
10 1		
10 9		
	10 11	
10 13 mit einem Freund.		
10 16	10 16	
	10 25	
	10 30	
	10 36	
	10 46	
	10 50	
10 55		
	10 58	
11 —		
	11 2	
11 3		
11 7		
	11 8	
	11 15	
11 16		
11 19	11 19	
11 23		
	11 25	
11 27		
	11 29 mit einem Freund.	
		11 30
11 33		
	11 35	
11 37		
11 41		
	11 42	

Nr. 1 kam zu den Larven zurück um Uhr Min.	Nr. 2 um Uhr Min.	Andere Ameisen kamen um Uhr Min.
11 45		11 47 zum Haufen 1.
	11 48	
11 49		
11 53		
	11 59	
12 1		
12 4		
12 8		
	12 9	
12 11		
		12 14 „
12 15	12 15	
12 18		
		12 19 „
	12 20	
12 21		
12 25		
	12 29 mit einem Freund.	
12 30		
12 35		
	12 36	
12 39		
12 42		
	12 43	
12 45		
	12 47	
12 48		
12 51		
	12 53	
12 54		
		12 56 zum Haufen 1.
12 57	12 57	
1 — mit einem	1 —	
1 2 [Freund.		
1 5		
1 7		
	1 9	
1 10		
		1 11 „
1 13		
	1 14	
1 15		
1 18	1 18	

Nr. 1 kam zu den Larven zurück um Uhr Min.	Nr. 2 um Uhr Min.	Andere Ameisen kamen um Uhr Min.
1 21		
1 24		
1 27		1 27
	1 28	
1 30		
1 33		
	1 35	
1 36		
1 39		
1 42	1 42	
1 45		
		1 46
1 48	1 48	
1 51		
	1 53	
1 57		
	1 59	
2 1		
2 4		
	2 15	
2 17		
2 21		
	2 22	
2 25		
2 29		
	2 31	
2 33		
2 37		
	2 39	
2 40		
	2 43	
2 44		
2 47		
	2 49	
2 50		
2 54		
2 57		
3 —		
	3 4 mit einem Freund.	
3 6		
3 9 mit einem Freund.		
3 12		
3 14		

Nr. 1 kam zu den Larven zurück um Uhr	Min.	Nr. 2 um Uhr	Min.	Andere Ameisen kamen um Uhr	Min.
3	16	3	16		
3	20				
		3	21		
3	23				
3	26	3	26		
3	30	3	30		
3	33	3	33		
3	35	3	35		
3	37				
		3	38		
3	39				
3	41				
3	43				
		3	45		
3	46				
		3	48		
3	49				
3	54				
4	—				
4	3				
		4	4		
4	7				
4	12				
4	15				
4	20				
4	26				
4	29				
4	31				
				4	32
4	34				
4	36				
4	39				
		4	40		
4	42				
				4	43
		4	44		
4	45				
4	49	4	49		
		4	55		
4	56				
		4	58		
4	59				
5	2	5	2		

Nr. 1 kam zu den Larven zurück um Uhr Min.	Nr. 2 um Uhr Min.	Andere Ameisen kamen um Uhr Min.	
	5 6 mit zwei Freunden; darauf kam sie nicht wieder.		
5 7			
Die erste Ameise kam zurück um			
5 10			
5 13			
5 15			
5 18			
5 21			
5 25			
5 28			
5 31			
		5 33	zum Haufen 2.
5 35		7 28	
5 38		7 31	
5 41		7 34	
5 45		7 38	
5 51		7 41	
5 54		7 44	
6 —		7 47	
6 4		7 51	
6 7		7 55	
6 14		7 59	
6 17		8 2	
6 20		8 5	
6 28		8 12	
6 31		8 15	
6 48		8 18	
6 54		8 20	
7 —		8 24	
7 3		8 28	
7 6		8 32	
7 11		8 35	
7 14		8 38	
7 18		8 42	
7 21		8 44	eine andere
7 24		8 45	[Ameise kam.
7 25		9 44	

Wir fuhren bis 10¼ Uhr fort zu beobachten, aber sie kam nicht wieder. Sie hatte indessen den Tag über nicht weniger als 187 Larven ins Nest getragen. Sie brachte 5 Freunde mit; nicht 20 andere Ameisen kamen zu den Larven.

3. October. Ich setzte eine Ameise *(Lasius niger)* zu einigen Larven. Sie kam zu folgenden Zeiten zurück:

Uhr	Min.	
1	42	
1	48	
1	52	
2	—	
2	4	
2	8	
2	12	mit einem Fremden.
2	15	
2	19	
2	24	
2	27	
2	32	
2	36	
2	40	
2	44	
2	49	
2	57	
3	1	
3	4	
3	7	
3	10	
3	13	
3	15	
3	18	
3	20	
3	23	
3	31	
3	35	
3	38	
3	41	
3	49	mit einem Freund.
3	51	
3	54	
3	57	
4	1	
4	4	
4	7	
4	10	
4	12	
4	15	
4	18	
4	22	
4	25	
4	29	
4	32	
4	35	
4	38	
4	43	
4	46	
4	49	
4	54	
4	57	
5	—	
5	3	
5	6	
5	10	
5	14	
5	18	
5	22	
5	26	
5	29	

Sie fiel auf den Boden meines Zimmers.

Ich hob sie auf; sie kam zurück um

6	40	
6	50	
6	54	
7	4	
7	7	mit 3 Freunden.
7	11	Jetzt fiel sie ins Wasser.

Ausser den obigen Versuchen mit Larven habe ich folgende mit Honig angestellt.

19. April. Ich setzte etwas Honig auf 11 Glasstreifen hin, die ich auf 11 umgestülpten Blumentöpfen auf den Rasen legte. Um 8 Uhr 35 Minuten fand eine Ameise (*Lasius niger*) den Honig auf einem der Blumentöpfe. Um

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
8	50	kam sie zum Honig zurück und lief	9	5	zum Nest zurück.
9	21	desgleichen	9	30	desgleichen.
9	42	"	9	50	"
10	12	"	10	21	"
10	35	"	10	46	"
11	9	"	11	20	"
11	45	"	11	50	"
11	57	"	12	2	"
12	20	"	12	30	"
12	45	"	12	53	"
1	8	"	1	18	"
1	34	"	1	43	"
1	57	"	2	7	"
2	28	"	2	33	"
2	49	"	2	53	"
2	59	"	3	2	"
3	9	"	3	11	"
3	29	"	3	30	"
3	59	"	4	8	"

Darauf beobachtete ich bis 6 Uhr abends, aber sie kam nicht wieder zum Honig zurück. Während der obigen Zeit kamen 8 Ameisen zu demselben Honig und 21 zu den andern 10 Portionen.

Am 11. Juli setzte ich eins meiner Exemplare von *Lasius niger* zu etwas Honig. Sie frass bis 7 Uhr 25 Minuten und lief dann zum Nest zurück. Um

7	32	kam sie zurück. Um	7	36	kam eine andere Ameise, [die ich einsperrte.
7	47	"	7	50	
8	—	"	8	11	desgleichen.
8	18	"			
8	36	"			
8	59	"			
9	17	"			
9	38	"			
9	53	"			
10	10	"			
10	27	"			

Uhr.	Min.		Uhr. Min.
10	44	kam sie zurück.	
11	6	„	
11	16	„	
11	38	„	
12	—	„	
12	36	„	Um 12 45 kam eine andere Ameise, die ich einsperrte.
12	56	„	
1	21	„	
1	44	„	
2	10	„	
2	21	„	
2	29	„	
2	50	„	2 51 desgleichen.
3	5	„	

Darauf kam sie bis 8 Uhr abends nicht wieder.

Der 25. April war ein schöner Tag. Um 9 Uhr morgens legte ich etwas Honig in derselben Weise auf fünf umgestülpte Blumentöpfe und setzte um

Uhr	Min.		
9	10	eine Ameise zu einer der Honigportionen.	
9	34	kam eine andere Ameise zu demselben Honig. Diese will ich Nr. 2 nennen.	
9	40	kam Nr. 1 zurück.	
10	45	„ Nr. 2 „	Um 11 Uhr kam eine zu demselben Honig; diese will ich Nr. 3 nennen.
11	7	„ Nr. 1 „	aber dann nicht wieder.
12	31	„ Nr. 2 „	und ging um 12 Uhr 47 Min.
1	15	„ Nr. 3 „	„ 1 „ 25 „
1	22	„ Nr. 2 „	„ 1 „ 48 „
1	54	„ Nr. 3 „	„ 2 „ 3 „
2	18	„ Nr. 2 „	„ 2 „ 30 „
2	35	„ Nr. 3 „	„ 2 „ 36 „
2	56	„ Nr. 2 „	„ 3 „ 1 „
3	24	„ Nr. 2 „	
4	19	„ Nr. 2 „	

Darauf beobachtete ich weiter bis 7 Uhr; aber es kam keine von den dreien zurück. Während des Tages kamen 7 Ameisen zu diesem Honig und 27 zu den andern Portionen. Hier ist es also ganz offenbar, dass die drei Versuchsameisen ihren Freunden jedenfalls keine genaue Mittheilung gemacht haben.

27. Juni 1875. Ich stellte vier umgestülpte Gläser (Biergläser) auf das Gras und auf jedes legte ich etwas Honig. Dann that ich um 8 Uhr 2 Ameisen (*Formica nigra*) zu dem Honig auf eins der Gläser.

Um 8 Uhr 25 Minuten kam Nr. 1 zurück, und um 8 Uhr 45 Minuten lief sie wieder zum Nest, kam aber nicht wieder zum Honig.

Um 9 Uhr 5 Minuten kam Nr. 2 heraus und kroch umher; ich setzte sie wieder zum Honig; sie frass und lief um 9 Uhr 22 Minuten zum Nest zurück. Um

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
9	28	kam sie zum Honig zurück und ging um	9	45	wieder zum Nest.
10	42	desgleichen.	10	50	desgleichen.
10	58	"	11	10	"
11	21	"	11	39	"
12	45	"	12	59	"
1	40	"			

Ich beobachtete weiter bis 7 Uhr abends, aber keine von beiden kam wieder.

7. August 1875. Ich legte vier Portionen Honig (die ich beständig erneuerte) auf Glasstreifen, die auf quadratischen Holzstücken lagen, und setzte um 9 Uhr 20 Minuten zu einer derselben eine Ameise (*Lasius niger*). Sie frass und ging heim. Um

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
9	35	kam sie zurück und frass bis	9	43	
10	14	desgleichen	10	17	
10	25	"	10	27	
10	37	"	10	40	
		Diesmal kam ein Freund mit ihr.			
10	47	kam sie zurück und frass bis	10	53	
11	—	desgleichen	11	14	
11	35	"	11	40	
11	52	"	11	55	
12	13	"	12	16	
1	—	"	1	5	
1	15	"	1	18	
1	26	"	1	29	
1	45	"	1	48	
1	58	"	2	1	
2	9	"	2	14	
2	20	"	2	21	Sie wurde gestört.

Uhr	Min.		Uhr	Min.
2	25	kam sie zurück und frass bis	2	30
2	37	desgleichen	2	40
3	2	„	3	8
3	16	„	3	20
3	39	„	3	41
3	58	„	4	2
4	13	„	4	20
4	29	„	4	36

Um diese Zeit trat ein Regenschauer ein, sodass ich den Honig auf eine halbe Stunde fortnehmen musste.

5	2	kam sie zurück und frass bis	5	10
5	20	desgleichen	5	25
5	33	„	5	37
5	42	„	5	45
5	50	„	5	52
5	58	„	6	6
6	15	„	6	18
6	21	„	6	23
6	25	„	6	27
6	32	„	6	35
6	40	„	6	44
6	49	„	6	53
7	15	„	7	20
7	25	„	7	27
7	30	„	7	33
7	36	„	7	37

Während dieser ganzen Zeit kamen nur drei andere Ameisen zum Honig.

Am 3. Januar 1875 setzte ich drei kleine Porzellanschalen mit einigen Larven in eine 7 Quadratzoll grosse Schachtel, die an einem meiner Nester von *Lasius flavus* (Taf. I, Fig. 2) befestigt war. Die Schalen standen in einer Reihe 6 Zoll vom Eingang zu dem Gestelle und $1^1/_2$ Zoll voneinander.

Um 1 Uhr 10 Min. kam eine Ameise zur Schale, die ich als Nr. 1 bezeichnen will, nahm eine Larve und lief damit zum Nest zurück.
„ 1 „ 24 „ kam sie wieder und holte noch eine.
„ 1 „ 45 „ desgleichen.
„ 2 „ 10 „ lief sie zur letzten Schale, Nr. 3. Ich nahm sie und setzte sie zu Nr. 1. Sie nahm eine Larve und lief heim.
„ 2 „ 24 „ lief sie wieder zur Schale Nr. 3. Da nur zwei Larven in dieser Schale

waren, so liess ich sie allein. Sie nahm eine und lief heim.

Um 2 Uhr 31 Min. kam sie wieder zur Schale Nr. 3 und nahm die letzte Larve.

„ 2 „ 40 „ kam sie abermals zur Schale Nr. 3 zurück und suchte eifrig, lief dann weg und kroch zwei Minuten umher, dann sah sie noch einmal wieder nach und ging endlich um 2 Uhr 50 Minuten zur Schale Nr. 1 und nahm eine Larve.

„ 3 „ — „ kam sie zur Schale Nr. 1 und holte eine Larve.

„ 3 „ 7 „ desgleichen.

„ 3 „ 15 „ „ erst jedoch lief sie nach Nr. 3 und untersuchte diese.

„ 3 „ 18 „ lief sie zur Schale Nr. 3, dann zur Schale Nr. 2 und nahm eine Larve.

„ 3 „ 30 „ lief sie zur Schale Nr. 3, dann zur Schale Nr. 2 und nahm eine Larve.

„ 3 „ 43 „ lief sie zur Schale Nr. 3, dann zur Schale Nr. 2 und nahm eine Larve.

„ 3 „ 53 „ lief sie zur Schale Nr. 3, kroch aber nicht an ihr hinauf, ging dann zu Nr. 2 und nahm eine Larve, die sie entweder fallen liess oder einer andern Ameise übergab; denn ohne zum Nest zurückzukehren, kam sie um 3 Uhr 55 Minuten wieder zur leeren Schale, und dann zur Schale Nr. 2, wo sie die letzte Larve nahm, sodass nun beide Schalen leer waren.

„ 4 „ 3 „ kam sie zur Schale Nr. 3, dann zur Schale Nr. 2 und endlich zur Schale Nr. 1 und nahm hier eine Larve.

„ 4 „ 15 „ kam sie zur Schale Nr. 1 und nahm eine Larve.

„ 4 „ 22 „ desgleichen.

„ 4 „ 38 „ „

„ 5 „ — „ kam sie zur Schale Nr. 3, dann zur Schale Nr. 2 und endlich zur Schale Nr. 1, und nahm sich hier eine Larve.

„ 5 „ 19 „ kam sie zur Schale Nr. 1 und nahm eine Larve.

„ 5 „ 50 „ kam sie zur Schale Nr. 2, dann zur Schale Nr. 1 und nahm eine Larve.

Um 6 Uhr 20 Min. kam sie zur Schale Nr. 1 und nahm eine Larve.

Ich legte nun etwa 80 Larven in die Schale Nr. 3.

Es ist merkwürdig, dass sie während dieser ganzen Zeit nie geraden Weges zu den Schalen lief, sondern auf Umwegen und offenbar unentschlossen.

Um 7 Uhr 4 Min. lief sie zur Schale Nr. 1, dann zur Schale Nr. 3 und dann heim. Es krochen wenigstens ein Dutzend Ameisen suchend in der Schachtel umher, aber sie schickte keine von ihnen zu den Larven.

„ 7 „ 30 „ kam sie zur Schale Nr. 3 zurück und nahm eine Larve.

Ich stellte jetzt die Beobachtung für eine Stunde ein. Bei meiner Rückkehr um 8 Uhr 30 Minuten trug sie gerade eine Larve heim.

Um 8 Uhr 40 Min. kam sie zur Schale Nr. 3 und nahm eine Larve.

„ 8 „ 55 „ kam sie zur Schale Nr. 1, dann zur Schale Nr. 3 und nahm eine Larve.

„ 9 „ 12 „ desgleichen.

„ 9 „ 30 „ kam sie zur Schale Nr. 1, dann zur Schale Nr. 3 und nahm eine Larve.

„ 9 „ 52 „ desgleichen.

„ 10 „ 14 „ kam sie zur Schale Nr. 1, dann zur Schale Nr. 3 und nahm eine Larve.

„ 10 „ 26 „ kam sie zur Schale Nr. 2, untersuchte sie, lief dann zur Schale Nr. 3 und nahm eine Larve.

„ 10 „ 45 „ kam sie zur Schale Nr. 3 und ich ging zu Bett.

Am nächsten Morgen um 7 Uhr waren alle Larven fortgetragen. Während der Beobachtung dieser Ameise fiel es mir auf, welche Schwierigkeit es ihr zu bereiten schien, den Weg zu finden. Sie kroch manchmal höchst unentschlossen umher und hielt sich, statt geraden Wegs quer hinüber von der Thür des Gestelles zu den Schalen zu laufen, auf der Seite des Kastens, sodass sie, wenn sie zur Schale Nr. 3 kam, doppelt so weit ging, als nöthig gewesen wäre. Es ist ferner sehr merkwürdig, dass sie immer wieder von Zeit zu Zeit die leeren Schalen untersuchte. Ich achtete am nächsten Tage sorgfältig auf diese Ameise, aber sie kam gar nicht wieder hervor.

Während der Zeit, in der ich sie beobachtete, also von 1 bis 10¾ Uhr, krochen immer Ameisen umher, aber nur

wenige kletterten an den Schalen hinauf. Fünf fanden den Weg in die (leere) Schale Nr. 1, und nur eine zur Schale Nr. 3. Es ist danach klar, dass die Versuchsameise ihren Freunden keine Mittheilung über ihre Entdeckung der Larven gemacht hat.

Am folgenden Tage beobachtete ich wieder und that um 7 Uhr morgens Larven in eine der ebenso wie vorher aufgestellten Porzellanschalen. Mehrere Stunden lang fand keine Ameise sie.

Um	11	Uhr	37	Min.	kam eine Ameise und holte eine Larve.
„	11	„	50	„	kam sie zurück und holte eine Larve.
„	11	„	59	„	desgleichen.
„	12	„	9	„	„
„	12	„	16	„	„
„	12	„	21	„	„
„	12	„	26	„	„
„	12	„	32	„	„
„	12	„	37	„	„
„	12	„	41	„	„
„	12	„	45	„	„
„	12	„	50	„	„
„	12	„	57	„	„
„	1	„	5	„	„
„	1	„	11	„	„
„	1	„	21	„	„
„	1	„	35	„	„
„	1	„	40	„	„
„	1	„	44	„	„
„	1	„	52	„	„
„	1	„	56	„	„
„	2	„	2	„	„
„	2	„	10	„	„
„	2	„	17	„	„
„	2	„	24	„	„
„	2	„	30	„	„
„	2	„	36	„	„
„	2	„	43	„	„
„	2	„	48	„	„
„	2	„	54	„	„
„	2	„	59	„	„
„	3	„	3	„	„
„	3	„	10	„	„
„	3	„	14	„	„
„	3	„	19	„	„

Um 3 Uhr 34 Min. kam sie zurück und holte eine Larve.
„ 3 „ 39 „ desgleichen.
„ 3 „ 47 „ „
„ 3 „ 56 „ „
„ 4 „ 7 „ „
„ 4 „ 13 „ „
„ 4 „ 20 „ „
„ 4 „ 28 „ „
„ 4 „ 39 „ „
„ 4 „ 44 „ „
„ 4 „ 50 „ „
„ 4 „ 55 „ „
„ 5 „ 1 „ „
„ 5 „ 7 „ „
„ 5 „ 17 „ „
„ 5 „ 23 „ „
„ 5 „ 28 „ „
„ 5 „ 40 „ „
„ 5 „ 45 „ „
„ 5 „ 59 „ „
„ 6 „ 9 „ „
„ 6 „ 13 „ „
„ 6 „ 35 „ „
„ 6 „ 40 „ „
„ 6 „ 46 „ „
„ 6 „ 51 „ „
„ 6 „ 58 „ „
„ 7 „ 2 „ „
„ 7 „ 8 „ „
„ 7 „ 12 „ „
„ 7 „ 16 „ „
„ 7 „ 21 „ „
„ 7 „ 26 „ „
„ 7 „ 39 „ „
„ 7 „ 44 „ „
„ 7 „ 53 „ „
„ 7 „ 57 „ „
„ 8 „ 3 „ „
„ 8 „ 8 „ „
„ 8 „ 13 „ „
„ 8 „ 20 „ „
„ 8 „ 26 „ „
„ 8 „ 31 „ „
„ 8 „ 38 „ „
„ 8 „ 45 „ „
„ 8 „ 50 „ „

Um	8	Uhr	55	Min.	kam sie zurück und holte eine Larve.
„	9	„	2	„	desgleichen.
„	9	„	11	„	„
„	9	„	19	„	„
„	9	„	25	„	„
„	9	„	33	„	„
„	9	„	40	„	„
„	9	„	46	„	„
„	9	„	52	„	„
„	10	„	32	„	„
„	10	„	39	„	„
„	10	„	49	„	„
„	10	„	54	„	„
„	11	„	1	„	„

Um diese Zeit ging ich zu Bett. Es waren noch etwa 25 Larven in der Schale, die alle fortgetragen waren, als ich am nächsten Morgen um 6¼ Uhr nachsah. Während der ganzen Zeit, in welcher ich diese Ameise beobachtete, fanden nur zwei andere den Weg zur Schale, obwol den ganzen Tag einige in der Schachtel umherkrochen. Gegen Abend gingen sie jedoch ins Nest, und einige Stunden lang war meine Ameise ganz allein draussen. Man wird bemerken, dass sie in kürzern Zwischenräumen wiederkam, als die vorige. Dies kam zum Theil daher, dass sie einen kürzern Weg hatte, theils daher, dass sie nicht durch drei Schalen beirrt wurde, wie die vorhergehende. Ich hatte ein Stück Holz hingelegt, damit sie leichter in die Schale kommen könne. Davon machte sie auch Gebrauch, aber statt auf dem kürzesten Wege zur Schale zu gehen, lief sie an der Seite der Schachtel entlang, vielleicht zum Theil, weil der Boden mit einer Porzellanplatte bedeckt war. Dies würde jedoch keine Erklärung sein für die Thatsache, dass sie anfangs ausnahmslos über die erste Schale und selbst über die zweite hinauslief; allmählich jedoch wurde dieser Umweg kleiner und kleiner, bis zuletzt aber lief sie um die Aussenseite der Schale 1 herum, statt gerade auf die Stelle loszugehen, wohin ich das Stück Holz gelegt hatte.

Am 9. Januar beobachtete ich sie wiederum unter ähnlichen Umständen. Von 9 Uhr 35 Minuten bis 1 Uhr 40 Minuten machte sie 55 Reisen hin und her und trug dabei jedesmal eine Larve heim; während dieser Zeit fand aber nur eine einzige Ameise die Larven.

Am Nachmittage desselben Tages beobachtete ich die Ameise, die mir am 3. Januar als Versuchsthier gedient hatte. Von 3 Uhr 27 Minuten bis 9 Uhr 30 Minuten machte

sie 42 Besuche, und während dieser Zeit kamen nur vier andere Ameisen zu den Larven.

Am 10. Januar beobachtete ich dieselbe Ameise wie am 4. Zwischen 11 Uhr vormittags und 10 Uhr abends machte sie nicht weniger als 92 Besuche, und während dieser ganzen Zeit kam nur eine fremde Ameise zu den Larven.

Am 18. Januar setzte ich wieder einige Larven in die Porzellanschälchen. Zwischen 8 und 9 Uhr fanden diese beiden Ameisen sie und kamen den ganzen Tag über bis 7 Uhr abends, wo ich die Beobachtung einstellte. Es krochen ziemlich viele andere Ameisen in der Schachtel umher; aber bis 4 Uhr kamen nur vier zu den Larven. Zwei von ihnen sperrte ich wie gewöhnlich ein, zwei aber (die um 4 Uhr 30 Minuten und 4 Uhr 36 Minuten gekommen waren) kennzeichnete ich. Diese arbeiteten mit den ersten zwei ruhig weiter, bis ich um 7 Uhr mit den Beobachtungen aufhörte, und während dieser Zeit fanden nur drei andere Ameisen die Larven.

Am 31. Januar beobachtete ich ein anderes Exemplar. Um 9 Uhr 14 Minuten setzte ich es in ein Schälchen mit einer Anzahl Larven. Es arbeitete ununterbrochen bis $7^1/_2$ Uhr abends, wo ich aufhörte, zu beobachten. Während der Zeit hatte es über 90 Reisen gemacht und dabei jedesmal eine Larve ins Nest getragen. Während der ganzen Zeit kam nicht eine einzige andere Ameise zu den Larven.

Am 7. Februar beobachtete ich wiederum zwei Ameisen in derselben Weise. Um 7 Uhr morgens legte ich ein paar Larven in die Porzellanschälchen. Bis 8 Uhr waren keine Ameisen hingekommen. Bald nach 8 Uhr setzte ich zwei gekennzeichnete Ameisen dazu, darunter keine von denjenigen, deren Bewegungen oben mitgetheilt sind. Sie wurden nun bis $7^1/_4$ Uhr abends beobachtet, während welcher Zeit eine von ihnen 26 Reisen gemacht und jedesmal eine Larve heimgetragen hatte, die andere 42. Während dieser Zeit von etwa 11 Stunden waren zwei andere Ameisen zu den Schalen gekommen, an denen sie arbeiteten, und ebenso viele zu einer der andern Schalen.

Keine von diesen Ameisen rief also, obwol sie eine grosse Menge Larven gefunden hatten, mehr als sie in einem ganzen Tage heimtragen konnten, eine andere zur Hülfe herbei.

Am 7. Februar 1875 stellte ich abermals drei Porzellanschälchen in die Futterschachtel eines Gestelles mit einem Nest von *Lasius flavus*, etwa 6 Zoll vom Eingang des Gestelles, und setzte um 8, beziehungsweise 8 Uhr 29 Minuten morgens zwei Ameisen zu den Larven in der Schale linker Hand. Sie nahmen jede eine Larve und kamen folgendermaassen wieder:

	Nr. 1. Uhr	Min.	Nr. 2. Uhr	Min.	
Um	8	35	—		kam wieder und holte noch eine.
„	9	—	—		desgleichen.
„			9	7	„
„			9	20	„
„	9	30	—		„
„			9	43	„
„	9	54	—		„
„			9	56	„
„			10	20	„
„	10	25	—		„

Um 10 Uhr 43 Minuten kam eine andere Ameise zu den Larven in der rechten Schale. Ich sperrte sie ein.

Um			11	—	kam sie wieder und holte noch eine.
„	11	1	—		desgleichen.
„			11	9	„
„	11	15	—		„
„			11	20	„
„			11	29	„
„	11	37	—		„
„			11	40	„
„			11	52	„

Um 12 Uhr 2 Minuten kam eine andere Ameise zu den Larven in der linken Schale. Ich sperrte sie ein.

Um	12	3	—		kam sie wieder und holte noch eine.
„			12	15	desgleichen.
„			12	30	„
„	12	37	—		„
„			12	41	„
„			12	50	„
„			12	58	„
„	1	—	—		„
„			1	7	„
„	1	12	—		„
„			1	16	„
„			1	28	„
„	1	32	—		„
„			1	35	„
„			1	44	„
„	1	50	—		„
„			1	55	„
„			2	6	„
„	2	9	—		„

	Nr. 1. Uhr Min.	Nr. 2. Uhr Min.	
Um		2 17	kam sie wieder und holte noch eine.
„		2 29	desgleichen.
„	2 39	—	„
„		2 42	„
„	2 49	2 49	„
„	3 —	—	„
„		3 3	„

Um 3 Uhr 10 Minuten kam eine andere Ameise zur linken Schale. Ich sperrte sie ein.

Um		3 14	kam sie wieder und holte noch eine.
„	3 15	—	desgleichen.
„		3 24	„
„	3 31	—	„
„		3 34	„
„	3 36	—	„

Um 4 Uhr 10 Minuten kam eine andere Ameise zur mittlern Schale. Ich sperrte sie ein.

Um	4 45	—	kam sie wieder und holte noch eine.
„		5 50	desgleichen.
„	6 2	6 2	„
„		6 17	„
„		6 26	„
„		6 46	„
„		6 52	„
„	7 4	—	„
„		7 7	„
„		7 13	„
„		7 18	„
„	7 48	7 48	„

Darauf wurden sie nicht mehr beobachtet. Man wird bemerken, dass die zweite Ameise viel häufiger kam, als die erste — nämlich 42 mal in etwa 11 Stunden gegen 26 mal in $11^1/_2$ Stunden. Während dieser Zeit kamen zwei Ameisen zur Schale, die sie besuchten, und drei zu den andern zwei Schalen.

Der folgende Fall ist noch schlagender. Am 11. Juli 1875 um 11 Uhr vormittags setzte ich einen *Lasius flavus* zu einigen Puppen von derselben Art, aber aus einem andern Nest. Die Ameise machte 86 Reisen und trug jedesmal eine Puppe heim in folgenden Zwischenräumen. Sie fing an um

Uhr	Min.	
11	—	und kam wieder
11	5	desgleichen
11	9	„
11	16	„
11	20	„
11	24	„
11	26	„
11	29	„
11	49	„
11	55	„
12	—	„
12	5	„
12	16	„
12	30	„
12	40	„
12	44	„
12	50	„
1	1	„
1	10	„
1	19	„
1	27	„
1	33	„
1	43	„
1	49	„
1	52	„
1	56	„
2	2	„
2	10	„
2	17	„
2	25	„
2	29	„
2	32	„
2	35	„
2	37	„
2	40	„
2	43	„
2	47	„
2	53	„
2	56	„
2	59	„
3	2	„
3	7	„
3	10	„

Uhr	Min.	
3	13	und kam wieder
3	16	desgleichen
3	20	„
3	25	„
3	33	„
3	35	„
3	38	„
3	40	„
3	47	„
3	53	„
3	57	„
4	—	„
4	3	„
4	5	„
4	8	„
4	12	„
4	15	„
4	18	„
4	20	„
4	23	„
4	26	„
4	30	„
4	33	„
4	40	„
4	43	„
4	45	„
4	49	„
4	53	„
4	55	„
4	58	„
5	3	„
5	7	„
5	12	„
5	19	„
5	22	„
5	25	„
5	28	„
5	32	„
5	35	„
5	39	„
5	50	„
7	5	„
7	12	„

Darauf kam sie bis 8 Uhr nicht wieder, wo ich die Beobachtung einstellte. Während dieser ganzen Zeit brachte

sie sich nicht eine Ameise zur Hülfe mit. Dies würde sicher in mancher Beziehung wünschenswerth gewesen sein. Wie man sieht, lagen von 11 Uhr vormittags bis 7 Uhr nachmittags manche von den Puppen umher und waren vielen Gefahren ausgesetzt, und als die Ameise zu arbeiten aufhörte, war noch eine Anzahl Puppen nicht geborgen, und dennoch brachte oder schickte sie, obwol sie sich selbst so viel Mühe gegeben hatte, keine andere, um ihr bei ihren Bemühungen zu helfen, oder ihr Werk zu vollenden.

Ich habe die obigen Fälle ausführlich mitgetheilt, obwol ich fürchte, dass sie langweilig und weitschweifig erscheinen, weil sie mich sehr in Erstaunen gesetzt haben.

Es kommt ohne Zweifel häufiger vor, dass, wenn eine Ameise oder eine Biene einen Futtervorrath entdeckt, andere auch bald den Weg dahin finden, und ich habe es mir angelegen sein lassen, zu ermitteln, auf welche Weise dies geschieht. Manche haben die Thatsache als einen Beweis für den Besitz eines Mittheilungsvermögens angesehen, andere hingegen haben bestritten, dass sie für ein solches spreche. Da die Ameisen, sagen sie, gesellige Thiere sind, so begleiten sie einander natürlich, und wenn sie überdies einen Gefährten ein mal nach dem andern mit einer Larve heimkommen sehen, so schliessen sie natürlich, dass sie an derselben Stelle auch Larven finden müssen. Es schien mir nun sehr interessant, festzustellen, ob meine Ameisen zu den Larven gebracht wurden, oder ob sie zufällig dahin kamen, und ich dachte mir, folgender Versuch müsse einiges Licht auf die Frage werfen. Ich wollte mehrere kleine Portionen Honig in ähnlicher Lage aufstellen, dann zu jeder eine Ameise setzen und später die Zahl der Ameisen aufschreiben, welche jede Portion besuchten, indem ich dabei natürlich so lange jede, mit Ausnahme der ersten Ameise, einsperrte, die den Weg zum Honig fand. Wenn dann viel mehr Ameisen zu dem Honig kämen, welcher der ersten Ameise gezeigt war, als zu den andern Portionen, so würde dies dafür sprechen, dass sie die Fähigkeit besitzen, einander Thatsachen mitzutheilen, wenn man auch immer sagen könnte, sie seien vom Geruch geleitet. Ich nahm daher am 13. Juli 1874 um 3 Uhr nachmittags ein Stück Kork von 8 Zoll Länge und 4 Zoll Breite, steckte 17 Nadeln hinein, und that auf drei von diesen ein Stückchen Papier mit etwas Honig. Bis 5¼ Uhr war keine von den Ameisen an diesen Nadeln hinaufgekrochen. Dann setzte ich eine *(Lasius niger)* zum Honig auf dem einen Papierstückchen. Sie schien sehr froh darüber, frass etwa

5 Minuten davon und lief dann fort. Um $5\frac{1}{2}$ Uhr kam sie wieder, kroch aber an sechs Nadeln herauf, auf denen kein Honig war. Dann setzte ich sie wieder auf das Papier. Inzwischen krochen 12 andere Ameisen an falschen Nadeln herauf, und 2 zum Honig; diese sperrte ich den Nachmittag über ein. Um 5 Uhr 46 Minuten lief meine erste Ameise fort. Von da bis 6 Uhr kamen 7 Ameisen, die erste aber kehrte nicht zurück. Eine von den sieben kroch an einer unrichtigen Nadel herauf, schien jedoch erstaunt zu sein, kam wieder herunter und lief sogleich zur richtigen; die andern sechs krochen gleich an der richtigen Nadel zum Honig hinauf. Bis 7 Uhr kamen weitere 12 Ameisen zu den Nadeln, 8 zu richtigen, 4 zu unrichtigen. Um 7 Uhr liefen noch 2 falsch. Dann kam meine erste Ameise wieder und brachte 3 Freunde mit, sie gingen alle geraden Weges zum Honig. Um 7 Uhr 11 Minuten lief sie heim; auf dem Wege zum Nest begegnete sie 2 Ameisen und sprach sie an; beide kamen geraden Weges zur richtigen Nadel und liefen an derselben zum Honig hinauf. Bis 7 Uhr 20 Minuten kamen noch 7 Ameisen und erkletterten Nadeln, 6 die richtige und 1 eine falsche. Um 7 Uhr 22 Minuten kam meine erste Ameise wieder und brachte 5 Freunde mit; um $7\frac{1}{2}$ Uhr ging sie wieder fort und kam mit nicht weniger als 20 Gefährten zurück. Während dieses Versuches sperrte ich jede Ameise ein, die den Weg zum Honig hinauf fand. Während also 17 Nadeln da waren und die Wahrscheinlichkeit 17 zu 1 betrug, so kamen doch von $5\frac{3}{4}$ bis $7\frac{3}{4}$ Uhr 27 Ameisen, ungerechnet diejenigen, welche von der ersten mitgebracht waren, und von diesen 27 krochen 19 an der richtigen Nadel empor. Am 15. Juli um $2\frac{1}{2}$ Uhr stellte ich abermals dasselbe Stück Kork mit 10 Nadeln hin, jede mit einem Stück Papier und eine mit Honig. Um 4 Uhr 40 Minuten setzte ich eine Ameise zum Honig; sie frass gemächlich und ging um 4 Uhr 44 Minuten, fort.

	Uhr	Min.		Uhr	Min.	
Um	4	45	kam sie zurück und ging um	5	5	wieder.
„	5	40	„ „	5	55	„
„	6	13	„ und ferner um	6	25	und 6 59.

Es liefen dabei ziemlich viele Ameisen umher, die bis dahin ohne Unterschied bald an dieser, bald an jener Nadel hinaufkrochen.

Um $7\frac{1}{4}$ Uhr kam eine Ameise und lief an der richtigen Nadel hinauf, und noch eine um 7 Uhr 18 Minuten. Um 7 Uhr 26 Minuten kam die erste Ameise mit einem Freund zurück, und beide krochen an der richtigen Nadel hinauf.

Um 7 Uhr 28 Minuten kam noch eine Ameise geraden Weges zum Honig.

	Uhr	Min.	
Um	7	30	lief eine an einer unrichtigen Nadel hinauf.
„	7	31	kam eine zur richtigen Nadel.
„	7	36	desgleichen mit der ersten Ameise.
„	7	39	kam eine zur richtigen Nadel.
„	7	40	desgleichen.
„	7	41	„
„	7	43	„
„	7	45	„
„	7	46	„
„	„		kam eine zu einer unrichtigen Nadel.
„	„		desgleichen.
„	7	47	kamen zwei desgleichen.
„	7	48	kam eine zur richtigen Nadel.
„	„		kam die erste Ameise zurück.
„	7	49	kam eine andere zur richtigen Nadel.
„	7	50	„ unrichtigen „
„	7	51	„ richtigen „
„	„		kamen drei andere zur unrichtigen Nadel.
„	7	52	kam eine andere zur richtigen Nadel.
„	7	55	„ unrichtigen Nadel.
„	„		„ richtigen „
„	7	57	„ unrichtigen „
„	7	58	„ richtigen „
„	7	59	„ unrichtigen „

Nach 7 Uhr kamen also 29 Ameisen, und obwol 10 Nadeln vorhanden waren, liefen 17 Ameisen geraden Weges zur richtigen Nadel.

Am 16. Juli wiederholte ich denselben Versuch. Um 6 Uhr 25 Minuten setzte ich eine Ameise zum Honig; um 6 Uhr 47 Minuten ging sie fort.

	Uhr	Min.	
Um	6	49	kam eine Ameise zur richtigen Nadel.
„	6	50	desgleichen.
„	6	55	„
„	6	56	„ und dann zur unrichtigen Nadel.
„	6	58	„
„	7	—	„
„	7	5	kam die erste Ameise zurück und blieb bis 7 Uhr 11 Minuten beim Honig.

	Uhr	Min.	
Um	7	5	kam eine andere Ameise zur richtigen Nadel, aber in Begleitung der ersten.
„	7	6	kam eine andere Ameise zur richtigen Nadel.
„	„		desgleichen.
„	7	12	„
„	7	13	„

Diese zwei Ameisen waren der ersten begegnet, die mit ihr die Fühler gekreuzt hatte, und nun liefen sie geraden Weges zum Honig.

Um	7	14	kam eine andere geraden Weges zum Honig.
„	7	21	kam die erste zurück; um 7 Uhr 26 Minuten ging sie wieder fort.
„	7	24	kam eine andere Ameise, lief aber erst zu einer unrichtigen Nadel, und dann zur richtigen.
„	„		kam eine zu einer unrichtigen Nadel.
„	„		desgleichen.
„	„		„
„	7	34	„
„	7	35	„
„	7	38	kam die erste zurück und ging um 7 Uhr 45 Minuten wieder fort.
„	7	42	kam eine zu einer unrichtigen Nadel.
„	7	47	desgleichen.
„	7	48	„
„	7	49	„
„	7	52	kam eine zu einer richtigen Nadel.
„	7	55	kam die erste zurück und ging um 7 Uhr 56 Minuten wieder fort.
„	7	57	kam eine zu einer unrichtigen Nadel.
„	7	58	„ richtigen „
„	8	—	„ unrichtigen „
„	„		„ richtigen „
„	8	1	„ unrichtigen „

Darauf kamen eine Stunde lang keine Ameisen mehr. Diesmal kamen also, während 10 Nadeln vorhanden waren, von 30 Ameisen 16 zur richtigen, und 14 zur einen oder andern von den 9 unrichtigen Nadeln.

18. Juli. Um 4 Uhr stellte ich den Kork wiederum wie zuvor hin. Bis 4 Uhr 25 Minuten kam keine Ameise. Dann setzte ich eine (Nr. 1) zum Honig. Sie frass ein paar Minuten und lief dann um 4 Uhr 31 Minuten fort.

Um 4 Uhr 35 Minuten kam sie mit 4 Freunden zurück und lief fast geraden Weges zum Honig. Um 4 Uhr 42 Mi-

nuten ging sie wieder fort, kam aber fast direct zurück, frass und ging wieder fort.

Uhr Min.

Um 4 57 kam sie zurück und ging um 5 Uhr 8 Minuten wieder.

„ 4 45 kam eine Ameise zu einer unrichtigen Nadel.

„ 4 47 desgleichen.

„ 4 49 „

„ 4 50 kam eine Ameise zur richtigen Nadel.

„ 4 52 desgleichen.

„ 4 55 kam eine Ameise zu einer unrichtigen Nadel.

„ 4 56 „ zur richtigen Nadel. Diese Ameise (Nr. 2) liess ich zum Nest zurückkehren; sie that es um 5 Uhr 23 Minuten.

„ 5 6 kam eine Ameise zur richtigen Nadel.

„ 5 11 „ zu einer unrichtigen Nadel.

„ 5 12 „ zur richtigen Nadel.

Ich wechselte die Nadeln.

„ 5 16 kam eine Ameise zu der Nadel, die ich an dieselbe Stelle gesteckt hatte.

„ „ kam eine Ameise zur richtigen Nadel.

„ 5 19 desgleichen.

„ 5 20 kamen zwei Ameisen zur richtigen Nadel mit Nr. 2.

„ „ kam Nr. 1 zur richtigen Nadel und ging um 5 Uhr 25 Minuten.

„ 5 25 kam eine Ameise zur richtigen Nadel. Sie war von Nr. 2 angesprochen.

„ 5 26 kam eine Ameise zur richtigen Nadel.

„ 5 35 desgleichen.

„ 5 37 „

„ 5 40 „

„ 5 41 kam Nr. 1 zur richtigen Nadel und ging um 5 Uhr 49 Minuten.

„ 5 45 kam eine Ameise zur richtigen Nadel.

„ 5 50 desgleichen.

„ 5 51 kam Nr. 1 zurück und ging um 5 Uhr 54 Minuten.

„ 5 58 kamen zwei Ameisen zur richtigen Nadel.

„ 5 59 kam eine andere Ameise zur richtigen Nadel.

„ „ „ zu einer unrichtigen Nadel.

Ich wechselte wiederum die Nadeln.

	Uhr	Min.	
Um	6	.49	kam eine Ameise zu der Nadel, welche ich an dieselbe Stelle gesteckt hatte.
„	7	1	kam eine andere Ameise zur richtigen Nadel.
„	7	20	desgleichen.
„	7	33	„
„	7	46	kam Nr. 1 zurück und ging um 7 Uhr 55 Minuten.

Während dieser Zeit, von 4 Uhr 50 Minuten bis 7 Uhr 50 Minuten, kamen also 29 Ameisen, davon 26 zur richtigen Nadel, während nur 3 an einer der 9 unrichtigen hinaufkrochen. Von diesen 26 waren ausserdem nur 4 deutlich von den 2 Ameisen mitgebracht, denen ich den Honig gezeigt hatte.

Am 19. versuchte ich ein ähnliches Experiment. Die gekennzeichneten Ameisen brachten häufig Freunde mit; aber diese ungerechnet liefen von 3 Uhr 20 Minuten bis 8 Uhr von 45 Ameisen 29 zur richtigen Nadel und 16 zu den 9 unrichtigen.

Also am

13.	Juli	gingen	von	27	Ameisen	19	recht	und	8	falsch.
15.	„	„	„	29	„	17	„	„	12	„
16.	„	„	„	30	„	16	„	„	14	„
18.	„	„	„	26	„	23	„	„	3	„
19.	„	„	„	45	„	29	„	„	16	„

Oder wenn wir diese Zahlen addiren, so gingen, während nie weniger als 10 Nadeln vorhanden waren, von 157 Ameisen 104 zur richtigen Nadel, und nur 53 zu den andern.

Ich war anfangs geneigt, aus diesen Thatsachen den Schluss zu ziehen, die erste Ameise müsste ihren Freunden den Weg beschrieben haben, überzeugte mich aber durch spätere Beobachtungen, dass sie diesen durch den Geruch gefunden haben dürften.

ANHANG E.

Folgendes sind die auf S. 140 erwähnten Einzelbeobachtungen.

24. Januar 1875. Ich setzte um 3 Uhr 22 Minuten eine Ameise, die schon ihren Weg kannte, zu den Larven.

	Uhr	Min.			Uhr	Min.	
Um	3	30	kam sie wieder.				
„	4	15	„	Um	3	38	kam eine andere; da die Brücke von *f* nach *m* gedreht war, so lief sie darüber nach *m*.
„	4	25	„				
„	4	34	„				
„	4	42	„	„	3	50	desgleichen.
„	4	50	„	„	4	35	„
„	4	56	„	„	5	15	„
„	5	5	„				
„	5	14	„				
„	5	25	„				

25. Januar. Um 6 Uhr 30 Minuten setzte ich zwei Ameisen, die ihren Weg kannten, zu den Larven.

	Nr. 1. Uhr	Min.		Nr. 2. Uhr	Min.
kam wieder	6	55			
„	7	7			
			kam wieder	7	11
„	7	15			
			„	7	27
„	7	35			
„	7	46			
			„	7	47
„	7	49			
			„	7	51
„	7	53			
			„	7	57

	Nr. 1. Uhr	Min.		Nr. 2. Uhr	Min.	Uhr	Min.	
kam wieder	8	—						
„	8	3						
„	8	8						
						8	16	lief eine Ameise [nach *m*.
„	8	17						
			kam wieder	8	18			
„	8	21						
						8	22	„
„	8	25	„	8	25			
						8	27	„
„	8	29						
			„	8	30			
„	8	31						
			„	8	34			
„	8	35						
			„	8	36			
„	8	40	„	8	40			
„	8	44						
						8	45	„
			„	8	46			
„	8	47						
„	8	51	„	8	51			
„	8	55						
			„	8	59			
„	9	3						
„	9	8						
„	9	18						
„	9	24						
„	9	27						
„	9	30						
„	9	32						
„	9	34						
			„	9	35			
„	9	37						
„	9	43	„	9	43			
						9	44	„
„	9	45	„	9	45			
„	9	47						
„	9	50						
			„	9	51			
„	9	55	„	9	55			
„	9	58	„	9	58			
„	10	1	„	10	1			
„	10	7	„	10	7			

	Nr. 1.			Nr. 2.				
	Uhr	Min.		Uhr	Min.	Uhr	Min.	
kam wieder	10	10	kam wieder	10	10			
						10	11	lief eine andere [Ameise nach *m*.
			"	10	15			
"	10	16						
			"	10	17			
"	10	18						
"	10	20	"	10	20			
"	10	22	"	10	22			
"	10	24						
"	10	28						
			"	10	30			
"	10	32						
			"	10	33			
"	10	35	"	10	35			
"	10	38						
			"	10	39			
"	10	42	"	10	42			
"	10	45						
			"	10	46			
"	10	48						
			"	10	49			
"	10	51	"	10	51			
"	10	53	"	10	53			
"	10	55						
"	10	58	"	10	58			
"	11	—						
			"	11	1			
"	11	2						
"	11	5						
"	11	10						
"	11	12						
						11	15	"
"	11	16						
"	11	21						
"	11	23						
			"	11	24			
"	11	26	"	11	26			
"	11	30	"	11	30			
"	11	35	"	11	35			
"	11	36						
"	11	40	"	11	40	11	40	"
						11	42	"
			"	11	43			

	Nr. 1. Uhr	Min.		Nr. 2. Uhr	Min.	Uhr	Min.	
kam wieder	11	45	kam wieder	11	45			
„	11	46						
			„	11	50			
			„	11	51			
			„	11	56			
„	11	58						
			„	11	59			
„	12	—						
„	12	2	„	12	2			
„	12	6	„	12	6			
„	12	10	„	12	10			
„	12	14						
„	12	16						
„	12	20	„	12	20	12	20	lief eine andere Ameise nach *m*.
„	12	24	„	12	30			fiel herunter.
			„	1	2			ich sperrte sie ein.
„	12	31	„	12	35			
„	12	36						
„	12	44						
„	12	46						
„	12	50						
„	12	54						
„	12	59						
„	1	1						

Ich setzte sie nun in ein Fläschchen.

Am 27. liess ich sie um 7 Uhr 10 Minuten wieder heraus. Obwol inzwischen so viel Zeit verstrichen war, fingen sie an zu arbeiten; leider aber verunglückte die eine. Die andere kam folgendermaassen wieder, nämlich um

Uhr	Min.	Uhr	Min.	
7	20			
7	30			
7	40			
		7	48	kam ein Fremder nach *m*.
7	46			
7	51			
7	55			
7	59			

Bei diesen Versuchen kamen also 17 nicht gekennzeichnete Ameisen; beim Punkte *n* schlugen sie aber alle den falschen Weg ein, und nicht eine erreichte die Larven.

ANHANG F.

Folgendes sind die auf S. 140 erwähnten Einzelbeobachtungen.

27. Januar 1875. Um $5^1/_2$ Uhr liess ich dieselben zwei Ameisen heraus, die zum vorigen Versuche gedient hatten.

	Nr. 1.			Nr. 2.				
	Uhr	Min.		Uhr	Min.	Uhr	Min.	
kam wieder	5	40	kam erst	6	49			
„	6	—						
„	6	8						
„	6	26		6	22			lief eine Ameise nach *m*.
„	6	32						
„	6	37						
„	6	41						
„	6	45						
„	6	48	„	6	49	6	50	
„	6	51				6	52	desgleichen.
„	6	54	„	7	—	6	53	eine Ameise zu den Larven.
„	7	1						
„	7	5	„	7	6			
„	7	9	„	7	12			
„	7	17	„	7	17			
			„	7	22	7	27	lief eine Ameise nach *m*.
„	7	25	„	7	28			
„	7	29	„	7	34			

Dann setzte ich sie in das Fläschchen.

28. Januar. Ich liess sie um 6 Uhr 45 Minuten heraus.

	Nr. 1.		Nr. 2.	
	Uhr	Min.	Uhr	Min.
zurück um	7	—		
„		—	7	3

	Nr. 1. Uhr Min.	Nr. 2. Uhr Min.	Uhr Min.
zurück um	7 5		
„	7 11		
„	—	7 12	
„	7 16		
„	7 21		
„	7 27		
			7 31 lief eine Ameise nach *m*.
„	—	7 32	
„	—	7 42	
„	7 45	sie fiel ins Wasser.	
„	7 52		
„	8 2		
„	8 11		
„	8 20		
„	8 26		
„	8 30		
„	8 36		
„	8 40		
„	8 44		
„	8 48		

Dann setzte ich sie in das Fläschchen.

29. Januar. Ich liess sie um 7 Uhr 35 Minuten morgens heraus.

Nr. 1 kam um 7 Uhr 47 Minuten zurück, dann aber sah ich sie nicht wieder. Ich fürchte, sie muss verunglückt sein.

	Nr. 2. Uhr Min.	Nr. 3.
kam wieder	7 56	
„	8 8	
„	8 18	
„	8 28	
„	8 35	
„	8 42	
„	8 48	
		8 50 kam eine andere Ameise zu den Larven; ich kennzeichnete sie als Nr. 3.
„	8 56	
„	9 5	
„	9 19	
		9 20

	Nr. 2. Uhr Min.		
kam wieder	9 26		
„	9 36		
„	9 46		2 Ameisen zu den Larven.
		9 47	5 „ nach *m*.

Um 9 Uhr 40 Minuten fand ich eine von den Ameisen, die ich am 24. beobachtet hatte, und setzte sie zu den Larven. Sie kam folgendermaassen wieder (Nr. 4).

Nr. 2. Uhr Min.	Nr. 3. Uhr Min.	Nr. 4. Uhr Min.
	9 50	
		9 52
	9 55	
9 58		
		10 3
10 10		
		10 12
	10 15	
10 20		10 20
	10 23	
	10 26	10 26
	10 29	
	10 33	
	10 36	
10 37		
		10 40
10 41	10 41	
10 44		10 44
10 48		
		10 51
10 53		
	10 56	

Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Uhr Min.
		10 57	
10 59	10 59		
	11 2	11 2	
11 4			
			11 5 lief eine Ameise [zu den Larven.
	11 17		
			11 8 desgleichen.
11 9	11 9		
		11 10	
	11 13		

Nr. 1. Uhr Min.	Nr. 2. Uhr Min.	Nr. 3. Uhr Min.	Uhr Min.	
		11 14		
	11 16			
11 17				
		11 18		
	11 20		11 20	lief eine Ameise zu den Larven.
			11 21	desgleichen.
			11 22	eine Ameise nach [m.
11 23	11 23	11 23		
			11 25	lief eine Ameise [zu den Larven.
	11 26			
11 28				
	11 30			
11 33	11 33			
			11 35	desgleichen.
11 40				
	11 42			
		11 44		
	11 46			
11 47				
	11 50	11 50		
	11 54	11 54		
			11 55	eine Ameise nach [m.
	11 58	11 58		
12 —				
	12 1			
			12 6	desgleichen
		12 7		
	12 8			
12 10				
	12 13			
		12 14		
12 15				
	12 18			
		12 24		
	12 25			
12 27				
	12 30			
12 36	12 36			
		12 39		
	12 40			
	12 43			
		12 45		
	12 47			

Nr. 1. Uhr Min.	Nr. 2. Uhr Min.	Nr. 3. Uhr Min.
	12 50	
		12 52
	12 53	
	12 56	
		12 57
	12 59	
		1 —
	1 7	1 7
	1 12	
1 13		
		1 18
1 22		
		1 25
		1 33
		1 41
1 44		
		1 51
	1 55	
		1 56
		2 9
		2 35

Dann setzte ich sie in ein Fläschchen. Wir schauten bis 7½ Uhr nach Nr. 2 und 3 aus; aber sie kamen nicht wieder.

30. Januar. Ich liess um 7 Uhr morgens Nr. 4 heraus. Sie kam wieder um 7 Uhr 45 Minuten.

	Uhr Min.	Uhr Min. Nr. 4.	
Nr. 3 kam von selbst um	8 —		
kam wieder	8 9	8 6	
		8 15	kam eine andere Ameise zu den Larven.
,,	8 20		
		8 25	
,,	8 30		
,,	8 36		
,,	8 40		
		8 43	
		8 51	lief eine Ameise nach *m*.
,,	8 52		
		3 3	
,,	9 5		

Ich sperrte sie ein. Um 10 Uhr 55 Minuten liess ich sie wieder heraus.

	Nr. 3. Uhr Min.	Nr. 4. Uhr Min.	
kam wieder	11 1		
		11 3	
		11 8	
„	11 9		
		11 14	lief eine andere Ameise nach *m*.

Und so kamen sie regelmässig bis 1 Uhr, wo ich sie wieder in die Flasche setzte.

31. Januar. Ich liess sie um 6 Uhr 35 Minuten heraus.

Nr. 3. Uhr Min.	Nr. 4. Uhr Min.	Uhr Min.	
6 55			
7 12			
	7 15		
7 21			
	7 29		
7 37			
7 42	7 42		
7 48			
	7 53		
		7 55	lief eine andere Ameise nach *m*.
		8 —	desgleichen.
8 1			
8 12			
	8 18		
8 20			
		8 24	„
8 27			
	8 28		
8 32			
		8 36	lief eine Ameise zu den Larven.
8 39			
8 44			

Ich sperrte sie ein.

31. Januar. Ich liess sie um 5 Uhr 35 Minuten abends heraus.

Nr. 3. Uhr Min.	Nr. 4. Uhr Min.	Uhr Min.
	5 47	
6 25		
6 35		
6 48		
6 53		
7 2		
7 7		
7 11		
7 16		
7 20		
		7 23 lief eine andere Ameise zu den Larven.
7 25		7 26 desgleichen.
		7 27 lief eine andere Ameise nach *m*.
		7 29 desgleichen.
7 30		7 30 lief eine andere Ameise zu den Larven.
		7 31 lief eine andere Ameise nach *m*.

Ich sperrte sie ein.

1. Februar. Ich liess sie um 7 Uhr 5 Minuten heraus.

	Nr. 3. Uhr Min.	Uhr Min.
Sie kam wieder um	7 20	
”	7 30	
		7 38 lief eine andere Ameise nach *m*.
”	7 40	
”	7 48	
”	7 58	
		7 59 desgleichen.
”	8 6	
”	8 12	
		8 14 ”
		8 17 ”
”	8 22	

Ich sperrte sie ein und liess sie um 6 Uhr 20 Minuten abends wieder heraus.

Sie kam wieder um	6 35
”	6 52
”	7 —

	Nr. 3. Uhr	Min.
kam wieder	7	5
„	7	15
„	7	20
„	7	25

Ich sperrte sie ein.

2. Februar. Ich liess sie um 6 Uhr 30 Minuten morgens heraus.

			Uhr	Min.	
Sie kam wieder um	6	50			
„	7	—			
			7	2	lief eine andere Ameise nach *m*.
„	7	7			
			7	10	liefen zwei andere Ameisen nach *m*.
„	7	13			
„	7	17			
			7	27	lief eine andere Ameise zu den Larven.
„	7	28			
„	7	36			
			7	38	lief eine andere Ameise nach *m*.
„	7	45			
„	7	50			
			7	51	desgleichen.
„	7	55			
„	8	4			
			8	6	„
„	8	11			
„	8	18			
„	8	25			
„	8	30			
„	8	35			
„	8	45			
„	8	46			

Ich sperrte sie ein.

Bei diesem Versuch wurde die Brücke, über welche die gekennzeichnete Ameise lief, an ihrer Stelle gelassen, der Geruch jedoch durch Reiben mit dem Finger beseitigt oder verdeckt; andererseits wurde die Brücke, welche den Geruch behalten hatte, so hingelegt, dass sie von den Larven wegführte; unter diesen Umständen liefen, wie wir

sehen, von 41 Ameisen, welche den Weg zu den Larven bis *e* fanden, nur 14 über die Brücke *f* zu den Larven, während 27 über die Brücke *d* zum leeren Glase *m* liefen.

Nehmen wir diese Beobachtungen zusammen, so kamen 150 Ameisen zum Punkte *e*, und davon gingen nur 21 zu den Larven, während 95 zum leeren Glase liefen. Aus diesen Versuchen dürfte also hervorgehen, dass, wenn eine Ameise einen Futtervorrath entdeckt hat, und andere sich nun darum sammeln, sie dabei in einigen Fällen vom Gesicht geleitet werden, während sie in andern sich mittels des Geruches nachfolgen.

ANHANG G.

Folgendes sind die Einzelbeobachtungen aus den auf S. 144 erwähnten Versuchen:

Versuch 1. Dauer: 1 Stunde. Die Ameise mit wenigen Larven machte 6 Besuche und brachte keine Freunde mit; diejenige mit vielen Larven machte 7 Besuche und brachte 11 Freunde mit.

Versuch 2. Dauer: 2 Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven machte 13 Reisen und brachte 8 Freunde mit; diejenige mit vielen Larven kam nicht wieder.

Versuch 3. Dauer 3 Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven machte 24 Reisen und brachte 5 Freunde mit; diejenige mit vielen Larven machte 38 Reisen und brachte 22 Freunde mit.

Versuch 4. Dauer: 2½ Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven kam nicht wieder; diejenige mit vielen Freunden machte 32 Reisen und brachte 19 Freunde mit.

Versuch 5. Dauer: 1 Stunde. Die Ameise mit wenigen Larven machte 10 Reisen und brachte 3 Freunde mit; diejenige mit vielen Larven machte 5 Reisen und brachte 16 Freunde mit.

Versuch 6. Dauer: 1½ Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven machte 15 Reisen, aber brachte keinen Freund mit; die andere machte 11 Reisen und brachte 21 Freunde mit.

Versuch 7. Ich kehrte jetzt die Gläser um. Dauer: 3 Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven machte 23 Reisen und brachte 4 Freunde mit.

Versuch 8. Dauer: 1½ Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven machte 7 Reisen und brachte 3 Freunde mit; diejenige mit vielen Larven machte 19 Reisen und brachte 6 Freunde mit.

Versuch 9. Dauer: 1 Stunde. Die Ameise mit wenigen Larven machte 11 Reisen und brachte 1 Freund mit; diejenige mit vielen Larven machte 15 Reisen und brachte 13 Freunde mit.

Versuch 10. Ich kehrte jetzt die Gläser um, beobachtete dabei aber dieselben Ameisen, sodass diejenige, welche beim vorigen Versuch wenige Larven gehabt hatte, jetzt viele hatte und umgekehrt. Dauer: 2 Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven machte 21 Reisen und brachte 1 Freund mit; diejenige mit vielen Larven machte 32 Reisen und brachte 20 Freunde mit. Diese beiden letzten Versuche sind, scheint mir, sehr schlagend.

Versuch 11. Dauer: 5 Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven machte 19 Reisen und brachte 1 Freund mit; diejenige mit vielen Larven machte 26 Reisen und brachte 10 Freunde mit.

Versuch 12. Dauer 3 Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven machte 20 Reisen und brachte 4 Freunde mit; diejenige mit vielen Larven brachte keinen Freund mit und machte 17 Reisen.

Versuch 13. Dauer: 1 Stunde. Die Ameise mit wenigen Larven machte 5 Reisen und brachte keinen Freund mit; diejenige mit vielen Larven machte 10 Reisen und brachte 16 Freunde mit.

Versuch 14. Ich kehrte jetzt die Gläser um. Dauer: $2\frac{1}{2}$ Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven machte 10 Reisen und brachte 2 Freunde mit; die andere machte 41 Reisen und brachte 3 Freunde mit.

Versuch 15. Dauer: $4\frac{1}{2}$ Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven machte 40 Reisen und brachte 10 Freunde mit. Von diesen kamen 8 zu Anfang des Versuchs, und es ist mir sehr zweifelhaft, ob sie von der andern mitgebracht worden sind; während der letzten anderthalb Stunden brachte sie nur einen Freund mit. Ich halte es jedoch für richtig, die Beobachtung mitzutheilen. Die Ameise mit vielen Larven machte 47 Reisen und brachte 1 Freund mit.

Versuch 16. Dauer: $4\frac{1}{2}$ Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven machte 20 Reisen und brachte 1 Freund mit. Nach den ersten 2 Stunden kam sie nicht wieder. Die andere Ameise machte 53 Reisen und brachte nur 2 Freunde mit. Letzteres war dieselbe Ameise wie beim vorigen Versuch; damals hatte sie jedoch das Glas mit nur 2 oder 3 Larven.

Versuch 17. Dauer: 1 Stunde. Die Ameise mit wenigen Larven machte 6 Reisen und brachte keinen Freund mit; diejenige mit vielen Larven machte 11 Reisen und brachte 12 Freunde mit.

Versuch 18. Dauer: $1\frac{1}{2}$ Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven machte 25 Reisen und brachte 4 Freunde mit; diejenige mit vielen Larven machte 20 Reisen und brachte 15 Freunde mit.

Versuch 19. Dauer: $4\frac{1}{2}$ Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven machte 74 Reisen und brachte nicht weniger als 27 Freunde mit. Dies steht ganz im Gegensatz zu den andern Beobachtungen, und ich habe keine Erklärung dafür. Es war die Ameise, die beim vorigen Versuch 15 Freunde mitgebracht hatte, und es sieht so aus, als ob gewisse Ameisen einen grössern Einfluss hätten als andere. Die Ameise mit vielen Larven machte 71 Reisen und brachte nur 7 Freunde mit.

Versuch 20. Dauer: 2 Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven machte 35 Reisen und brachte 4 Freunde mit; diejenige mit vielen Larven machte 34 Reisen und brachte 3 Freunde mit.

Versuch 21. Ich vertauschte jetzt die beiden Gläser. Dauer: $1\frac{1}{2}$ Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven machte 15 Reisen und brachte keinen Freund mit; die andere machte 35 Reisen und brachte 21 Freunde mit.

Versuch 22. Ich vertauschte jetzt die Gläser abermals. Dauer: 2 Stunden. Die Ameise mit vielen Larven machte 37 Reisen und brachte 9 Freunde mit; diejenige mit wenigen Larven machte 18 Reisen und brachte keinen Freund mit. Dies scheint mir ein sehr schlagender Fall zu sein. Sie wurde 5 Stunden lang beobachtet und während der ganzen Zeit war der Schauplatz ihrer Wirksamkeit ganz der gleiche. Die ersten 2 Stunden lang hatte sie wenige Larven und brachte 4 Freunde mit; dann hatte sie $1\frac{1}{2}$ Stunden lang viele Larven und brachte 21 Freunde mit; dann hatte sie wieder 2 Stunden lang wenige Larven und brachte keinen Freund mit.

Versuch 23. Dauer: $1\frac{1}{2}$ Stunden. Die Ameise mit wenigen Larven machte 25 Reisen und brachte 3 Freunde mit; die andere machte nur 9 Reisen, brachte aber 10 Freunde mit.

Versuch 24. Ich vertauschte jetzt die Gläser. Dauer: 2 Stunden. Die Ameise, die jetzt wenige Larven hatte, machte 14 Reisen und brachte keinen Freund mit; die andere machte 37 Reisen und brachte 5 Freunde mit.

Versuch 25. Dauer: 3 Stunden. Ich setzte eine Ameise auf eine Stunde zu einem vollen Glase; sie machte 10 Reisen und brachte 4 Freunde mit. Dann liess ich ihr nur 2 oder 3 Larven: in der zweiten Stunde machte sie 7 Reisen und brachte keinen Freund mit. Dann füllte ich das Glas wieder, und während der dritten Stunde machte sie 14 Reisen und brachte 3 Freunde mit.

ANHANG H.

Folgendes sind die im 10. Kapitel erwähnten Einzelbeobachtungen über Bienen.

24. August. Ich öffnete die Hinterthür um 6$^{3}/_{4}$ Uhr und beobachtete einige gekennzeichnete Bienen bis zum Mittage.

Biene Nr. 1.

Um 6 Uhr 50 Min.	kam eine zum Honig. Dann flog sie zum Fenster, summte dort eine Weile umher, flog dann aber zum Stock zurück.
„ 7 „ 21 „	kam sie wieder zum Honig. Um 7 Uhr 23 Minuten zum Stock zurück.
„ 7 „ 26 „	wieder zum Honig.
„ 7 „ 30 „	flog sie zum Fenster und fiel auf den Boden. Da ich fürchtete, sie möchte getreten werden, zeigte ich ihr um 7$^{3}/_{4}$ Uhr den Weg zum Stock.
„ 8 „ 40 „	kam sie wieder zum Honig.
„ 8 „ 45 „	zum Stock zurück. Ich schloss jetzt die Hinterthür bis 10 Uhr 15 Minuten.
„ 10 „ 35 „	wieder zum Honig. Um 10 Uhr 39 Minuten zum Stock.
„ 10 „ 45 „	wieder zum Honig und dann zum Stock.
„ 12 „ 35 „	wieder zum Honig und dann wieder zum Stock.

Biene Nr. 2.

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
7	—	kam sie zum Honig.	7	5	flog sie zum Stock zurück.
7	12	wieder zum Honig.	7	22	desgleichen.

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
7	24	wieder zum Honig.	7	30	flog sie zum Stock zurück.
7	42	desgleichen.	7	46	desgleichen.
7	52	„	7	57	„
8	5	„	8	9	„
8	15	„	8	20	„
8	26	„	8	30	„
8	40	„	8	44	„
8	55	„	9	—	„

Dann schloss ich die Thür bis 10¼ Uhr; um 9 Uhr 5 Minuten kam sie jedoch durch ein offenes Fenster zum Honig geflogen; aber sie konnte den Rückweg nicht finden, und so setzte ich sie in den Stock zurück.

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
10	15	wieder zum Honig.	10	17	zum Stock zurück.
10	20	desgleichen.	10	23	desgleichen.
10	30	„	10	33	„
10	50	„	10	55	„
11	1	„	11	6	„
11	17	„	11	23	„
11	33	„	?		„
11	45	„	11	50	„
12	—	„	12	3	„
12	10	„	12	15	„
12	24	„	12	30	„
12	37	„	12	43	„
12	52	„	12	56	„

Biene Nr. 3.

Gleichfalls am 24. August.

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
10	16	zum Honig.	10	19	zum Stock zurück.
10	30	desgleichen.	10	34	desgleichen.
10	55	„	10	57	„
11	2	„	11	5	„
11	11	„	11	15	„
11	24	„	11	27	„
11	35	„	11	37	„
11	45	„	11	47	„
11	57	„	?		„
12	13	„	12	16	„
12	26	„	12	30	„
12	36	„	12	42	„
12	56	„	12	59	„

Am nächsten Tage notirte ich für diese Biene folgende Zeiten:

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
7	23	zum Honig.	7	25	zum Stock zurück.
7	35	desgleichen.	7	37	desgleichen.
7	44	„	7	45	„
8	10	„	8	12	„
8	53	„	8	55	„

(Die Thür wurde jetzt bis 9 Uhr 30 Minuten geschlossen.)

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
9	35	zum Honig.	9	40	zum Fenster und um 9 Uhr 49 Min. zum Stock.
10	—	desgleichen.	10	5	zum Stock zurück.
10	13	„	10	15	desgleichen.
10	22	„	10	26	„
10	35	„	10	40	„
10	45	„	10	48	„
10	56	„	?		„
11	7	„	11	12	„
11	18	„	11	20	„
11	35	„	11	37	„
11	47	„	11	51	„
12	2	„	12	6	„
12	25	„	12	29	„
12	51	„	12	54	„

Während dieser Beobachtungen kam kaum eine nicht gekennzeichnete Biene zum Honig.

In diesen Fällen war die kleine und an einer Seite gelegene Hinterthür nicht sehr leicht zu finden. Hätte der Honig an einem offenen Orte gestanden, so würde der Anblick der schmausenden Genossen ohne Zweifel andere Bienen angezogen haben; der Honig stand aber den Blicken ziemlich entzogen hinter dem Eingang zum Stock und war überdies nur durch den engen und gewundenen Ausgang durch die kleine Hinterthür zugänglich.

Aber wenn der Honig auch noch so offen dastand, ich erhielt doch dieselben Resultate, solange die Bienen ihren Genossen nicht sichtbar waren. Es empfiehlt sich, auch dafür die Einzelbelege mitzutheilen.

So brachte ich eines Morgens um

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
9	19	eine Biene zu etwas Honig.	9	24	flog sie zum Stock zurück.
9	55	kam sie wieder zum Honig.	10	—	desgleichen.

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
10	8	kam sie wieder zum Honig.	10	10	flog sie zum Stock zurück.
10	16	desgleichen.	10	19	desgleichen.
10	28	"	10	30	"
10	37	"	10	40	"
10	50	"	10	53	"
11	—	"	11	4	"
11	11	"	11	15	"
11	22	"	11	27	"
11	34	"	11	37	"
11	46	"	11	50	"
11	55	"	12	—	"
12	6	"	12	7	"
12	40	"	12	46	"
12	54	"	12	57	"
1	2	"	1	4	"
		Sie flog umher.			
1	15	"	1	18	"
1	23	"	1	27	"
1	34	"	1	41	"
1	54	"	2	—	"

Danach kam sie nicht wieder. Während dieser Zeit kam keine andere Biene zum Honig.

Bei einer andern Gelegenheit beobachtete ich abermals ein paar Bienen, die in meiner Liste gekennzeichneter Bienen als Nr. 3, 4, 7, 8, 10 und 11 eingetragen waren. Um

Uhr	Min.			Uhr	Min.	
9	45	kam Biene Nr.	10	9	50	zum Stock zurück.
10	—	"	10	10	3	desgleichen.
10	18	"	10	10	21	"
10	26	"	11	10	30	"
10	30	"	4	10	35	"
10	36	"	7	10	45	"
10	46	"	4	10	52	"
10	49	"	7	10	52	"
11	—	"	7	11	9	"
11	5	"	4	11	9	"
11	11	"	7	11	16	"
11	21	"	7	11	29	"
11	22	kam eine fremde Biene.				
11	26	kam Biene Nr.	4	11	31	"
11	30	"	7	11	39	"
"		"	10	11	36	"

Uhr	Min.			Uhr	Min.	
11	40	kam Biene Nr.	4	11	45	zum Stock zurück.
11	45	„	7	11	50	desgleichen.
11	47	„	10	11	59	„
„		kam wieder eine fremde Biene.				
12	1	kam Biene Nr.	4	12	6	„
12	2	„	7	12	8	„
12	3	„	3	12	7	„
12	4	„	10	12	7	„
12	14	„	7	12	18	„
12	17	„	4	12	21	„
12	24	„	7	12	31	„
12	30	„	10	12	33	„
12	36	„	7	12	46	„
12	37	„	4	12	44	„
12	37	„	10	12	40	„
12	45	„	10	12	49	„
12	50	„	7	12	54	„
12	50	„	4	12	54	„
12	53	„	10	12	56	„
12	57	„	7	1	—	„
12	57	„	4	1	2	„
1	—	„	10		?	„
1	2	„	7	1	6	„
1	9	„	4	1	12	„
1	10	„	8	1	16	„
1	10	„	7	1	16	„
1	16	„	4	1	19	„
1	17	„	5	1	21	„
1	20	„	7	1	24	„
1	20	„	8	1	25	„
1	21	„	4	1	24	„
1	23	„	5	1	27	„
1	29	„	4			
1	29	„	7			

Darauf hörte ich auf, die Einzelbesuche einzutragen; aus dem Obigen erhellt aber, dass, während die gekennzeichneten Bienen regelmässig kamen, nur in zwei Fällen nicht gekennzeichnete Bienen zum Honig gekommen sind.

In den obigen Fällen war der Honig in Schalen geschüttet, aber nicht gewogen. Im folgenden benutzte ich ein weitmündiges Gefäss mit etwas über einem Pfund Honig.

Uhr	Min.			Uhr	Min.	
1	44	kam Biene Nr.	5	1	45	weg.
1	54	„	5	1	58	„
2	2	„	5	2	5	„
2	9	„	5	2	13	„
2	9	„	1	2	15	„
2	18	„	5	2	20	„
2	19	„	1	2	21	„
2	28	„	1	2	31	„
2	37	„	1	2	41	„
2	32	„	5	2	40	„
2	49	„	5	2	51	„
2	52	„	1	2	55	„
3	10	kam eine andere, die ich als Nr. 14 eintrug.				
3	11	kam Biene Nr.	1	3	13	„
3	19	„	5	3	22	„
3	20	„	1	3	23	„
3	19	„	14	3	23	„
3	30	„	5	3	32	„
3	31	„	14	3	33	„
3	37	„	1	3	40	„
3	38	„	5	3	42	„
3	38	„	14	3	41	„
3	47	„	5	3	49	„
3	46	„	14	3	51	„ } Sie wurde gestört.
3	54	„	14	3	56	„ }
4	—	„	1	4	3	„
4	—	„	5	4	3	„
4	5	„	14	4	11	„
4	10	„	5	4	12	„
4	15	„	14	4	20	„
4	22	„	1	4	25	„
4	24	„	14	4	29	„
4	26	„	5	4	29	„

Während dieser ganzen Zeit kam also nur eine einzige fremde Biene.

In folgendem Falle stellte ich den Bienen ausser einem Pfund Honig noch zwei mit 4 Unzen Honig bestrichene Platten hin.

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
12	15	kam eine meiner gekennzeichneten Bienen.	12	21	flog sie weg.
12	26	kam sie wieder.	12	31	desgleichen.

Uhr	Min.	
12	36	kam sie wieder.
12	51	desgleichen.
1	4	„
1	15	„
1	25	„
1	38	„
1	49	„
2	—	„
2	14	„
2	25	„
2	38	„
2	50	„
3	5	„
3	20	„
3	39	„
3	52	„
4	7	„
4	15	„
4	27	„
4	43	„
4	50	„
5	7	„
5	25	„
5	42	„
5	56	„
6	14	„

Uhr	Min.		
12	44	flog sie weg.	
12	57	desgleichen.	
1	12	„	
1	19	„	
1	32	„	
1	44	„	
1	55	„	
2	7	„	
2	19	„	
2	33	„	
2	44	„	
2	58	„	
3	13	„	
3	32	„	Sie wurde
3	45	„	[gestört.
4	—	„	
4	9	„	
4	20	„	
4	32	„	
4	45	„	
4	59	„	
5	13	„	
5	31	„	
5	48	„	
6	1	„	

Während dieser Zeit kam keine andere Biene zum Honig.

Am 20. August hatte ich einigen Bienen etwas Honig in meinem Zimmer gezeigt, den sie von da ab fleissig besuchten. Am 24. setzte ich eine Biene in einen 5 Zoll hohen und an der Basis 5 Zoll weiten Blumentopf mit etwas Honig. Der Topf wurde auf die Seite gelegt und die Mündung verschlossen, sodass die Biene durch das etwa $^1/_2$ Zoll im Durchmesser betragende Loch im Boden herauskommen musste. Um es ihr zu erleichtern, machte ich ihr ein kleines hölzernes Flugbret, das in gleicher Höhe mit dem Loche stand. Dann stellte ich den Blumentopf an die Stelle, wo sie gewohnt war, den Honig zu finden. Sie hatte den Morgen um 6 Uhr 45 Minuten ihren ersten Besuch gemacht und kam wieder um

Uhr	Min.
6	55
7	5
7	14

Uhr	Min.	
7	23.	Dann stellte ich in der eben geschilderten Weise den Blumentopf auf und setzte sie, während sie frass, hinein; sie fand sich ohne Schwierigkeit heraus. Um
7	40	kam sie wieder, schien aber nicht im Stande zu sein, den Weg zu finden; ich setzte sie daher hinein. Ebenso ging es um
7	50	
8	6	und
8	20,	aber um
8	38	fand sie den Weg hinein leicht, und hatte von nun an keine Schwierigkeit weiter. Sie kam wieder um
8	53	
9	5	
9	14	
9	25	
9	41	
9	55	
10	6.	Diesmal kam ein Freund mit ihr und folgte ihr hinein. Ich fing denselben. Nr. 2 kümmerte sich nicht darum und kam wieder um

Uhr	Min.
10	19
10	30
10	44
10	54
11	6
11	20
11	31
11	44
11	55
12	9
12	25
12	37
12	50
1	2
1	14
1	25
1	36
1	47
1	57
2	9
2	19
2	31

Uhr	Min.
2	43
2	59
3	23
3	33
3	44
3	56
4	7
4	21
4	34
4	44
4	55
5	10
5	24
5	35
5	46
5	58
6	9
6	20
6	42
7	—
7	15

machte also 59 Besuche.

Danach kam sie an diesem Tage nicht wieder. Mit der einen am oben erwähnten Tage kam während der ganzen Zeit keine andere Biene zum Honig. Ich kann noch erwähnen, dass ich 6 ähnliche Blumentöpfe in einer Reihe aufgestellt hatte, und dass dies die Biene einigermaassen zu beirren schien; sie summte häufig vor denselben umher und flog von einem zum andern, ehe sie hineinging. Wenn sie darin war, so stand sie in der Regel eben innerhalb des Eingangs etwa dreissig Secunden lang still und summte laut mit den Flügeln. Ich meinte anfangs, das sei vielleicht eine Art Lockzeichen, um andere Bienen zum Schmause mit einzuladen; aber obwol mehrere umherflogen, kam doch jedenfalls keine. Am folgenden Morgen (25. August) kam sie um 6 Uhr 51 Minuten und hatte bis 8 Uhr 41 Minuten, wo ich die Beobachtung einstellte, 9 Reisen gemacht. Während dieser Zeit kam keine andere Biene.

26. August. Sie kam um 6 Uhr 32 Minuten und machte bis 8 Uhr 43 Minuten 13 Reisen.

27. August. Sie kam um 6 Uhr 7 Minuten und machte bis 8 Uhr 43 Minuten 14 Reisen.

28. August. Sie kam um 6 Uhr 17 Minuten und machte bis 7 Uhr 11 Minuten 5 Reisen. Während dieser Tage kam keine andere Biene.

Am 19. Juli setzte ich eine Biene (Nr. 10) zu einer Wabe, die 12 Pfund Honig enthielt. Um

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
12	30	kam sie wieder.	12	36	flog sie zum Stock zurück.
12	50	desgleichen.	12	55	desgleichen.
1	6	„	1	12	„
1	53	„	1	57	„
2	5	„	2	9	„
2	16	„	2	20	„
2	28	„	2	32?	„
2	49	„	2	55	„
3	13	„	3	20	„
3	31	„	3	39	„
3	45	„	3	55	„
4	2	„	4	8	„
4	18	„	4	24	„
4	31	„	4	37	„
4	47	„	4	58	„
5	10	„	5	19	„
5	27	„	5	30	„
6	9	„	6	15	„

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
6	23	kam sie wieder.	6	29	flog sie zum Stock zurück.
7	19	desgleichen.	7	24	desgleichen.
7	35	„	7	40	„
7	50	„	7	55	„

und während dieser ganzen Zeit kam keine andere Biene zur Wabe.

Am folgenden Morgen, 20. Juli, kam diese Biene zur Wabe um

6	5	morgens,	6	10	flog sie zum Stock zurück.
6	37	kam sie wieder.	6	42	desgleichen.
7	17	desgleichen.	7	21	„
7	41	„	7	47	„
8	8	„	8	12	„
8	21	„	8	25	„
8	32	„	8	54	„
9	4	„	9	9	„
9	45	„	9	51	„
10	4	„	10	10	„
10	19	„	10	26	„
10	40	„	10	47	„
10	59	„	11	4	„
11	14	„	11	19	„
11	44	„	11	52	„
11	59	„	12	6	„
12	15	„	12	23	„
12	29	„	12	35	„
12	41	„ (sie wurde gestört)	12	52	„
1	2	„	1	9	„
1	16	„	1	30	„
1	46	„	1	55	„

Dann hörte ich auf zu beobachten; aber während dieser ganzen Zeit kam keine andere Biene zur Wabe.

9. October. Ich nahm eine Biene (Nr. 11) aus dem Stock und setzte sie zu etwas Honig: sie kam wieder und besuchte ihn regelmässig.

10. October. Diese Biene kam um 7½ Uhr morgens zum Honig, und fuhr fort, ihn zu besuchen; aber ich war nicht im Stande, sie beständig zu beobachten. Während dieser zwei Tage kam keine andere Biene zu diesem Honig.

11. October. Nr. 11 kam zum Honig um 7 Uhr 12 Minuten morgens, aber setzte sich nicht nieder.

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
7	18	kam sie wieder.	7	21	flog sie zum Stock zurück.
7	27	desgleichen.	7	31	desgleichen.
7	38	„	7	44	„
7	51	„	7	56	„
8	2	„	8	8	„
8	15	„	8	22	„
8	30	„	8	35	„
8	41	„	8	46	„
8	55	„	8	59	„
9	6	„	9	11	„
9	20	„	9	25	„
9	45	„	9	50	„
9	55	„	10	1	„
10	7	„	10	11	„
10	19	„	10	23	„
10	30	kam eine fremde Biene; ich tödtete sie.			
10	35	kam sie wieder.	10	40	flog sie zum Stock zurück.
10	55	desgleichen.	10	59	desgleichen.
11	4	„	11	8	„
11	26	„	11	30	„
11	35	„	11	38	„

Es kam wieder eine fremde Biene.

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
11	52	kam sie wieder.	11	55	flog sie fort.
12	7	desgleichen.	12	12	desgleichen.
12	17	„	12	22	„
12	31	„	12	36	„
12	58	„	1	2	„
1	8	„	1	12	„
1	19	„	1	23	„
1	30	„	1	34	„
1	45	„	1	48	„
2	2	„	2	6	„
2	15	„	2	18	„
2	29	„	2	35	„
2	45	„	2	47	„
2	50	„	2	52	„
2	57	„	3	—	„

Darauf kam sie an diesem Tage nicht wieder. Es war jedoch ein schlechter Tag, und von 1 Uhr an war sie fast die einzige Biene, die den Stock verliess. Am folgenden Morgen kam sie um 7 Uhr 58 Minuten zum Honig, setzte

sich aber nicht nieder, machte es also gerade so wie am Tage vorher. Um

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
8	6	kam Nr. 11 wieder zum Honig.	8	9	flog sie fort.
8	14	desgleichen.	8	20	desgleichen.
8	30	"	8	34	"
8	42	"	8	46	"
8	54	"	8	59	"
9	9	"	9	14	"
9	19	"	9	24	"
9	29	"	9	33	"
9	37	"	9	44	"
9	54	"			wurde aber gestört.

Es kam eine fremde Biene. Um 9 Uhr 59 Minuten flog Nr. 11 fort.

10	5	kam sie wieder.	10	8	flog sie fort.
10	12	desgleichen.	10	13	desgleichen.
10	16	"	10	20	"
10	26	"	10	28	"
10	33	"	10	36	"
10	40	"	10	46	"

Um 10 Uhr 55 Minuten kam wieder eine fremde Biene. Nr. 11 kehrte regelmässig zum Honig zurück und fuhr fort zu kommen.

13. October. Um 6 Uhr 28 Minuten morgens kam sie, flog aber wie vorher wieder weg, ohne sich niederzulassen.

6	32	kam sie zum Honig.	6	36	flog sie fort.
6	42	desgleichen.	6	46	desgleichen.
6	51	"	6	56	"
7	10	"	7	14	"
7	26	"	7	34	"
7	46	"	7	50	"
7	55	"	8	—	"
8	12	"	8	15	"
8	20	"	8	26	"
8	30	"	8	33	"
8	37	"	8	44	"
8	50	"	8	56	"

und so fort.

14. October. Sie kam zum ersten mal um 8 Uhr 15 Minuten morgens, und besuchte dann den Honig in den ge-

wöhnlichen Zwischenräumen weiter. Nach diesem Tage sah ich sie nicht wieder; es ist ihr wahrscheinlich ein Unglück zugestossen. Diese Thatsachen zeigen aber, dass jedenfalls einige Bienen ihren Schwestern keine Mittheilung machen, selbst wenn sie eine herrenlose Wabe voll Honig finden, die für sie ein wahres Eldorado sein müsste. Dies ist um so auffallender, als diese Bienen morgens vor den andern zu arbeiten anfingen, und es selbst bei einem Wetter fortsetzten, das alle andern in den Schutz des Stockes trieb. Dass die wenigen fremden Bienen, die ich aufgezeichnet habe, den Honig gefunden haben, ist sehr natürlich, da viele Bienen im Zimmer umherflogen. Mein Zimmer liegt, wie ich hinzufügen will, im ersten Stock; läge es zu ebener Erde, so würden, glaube ich, viel mehr Bienen den Honig gefunden haben.

Ich will jetzt zu den ähnlichen Beobachtungen an Wespen übergehen.

Die erste, ich glaube ein Arbeiter von *Vespa Germanica*, kennzeichnete ich am 18. September und setzte sie zu etwas Honig.

Am folgenden Morgen kam sie um 7 Uhr 25 Minuten zum ersten mal, frass bis 7 Uhr 28 Minuten, und begann dann im Zimmer umherzufliegen und selbst ins nächste hinein; ich hielt es daher für gut, sie aus dem Fenster zu setzen, und nun flog sie geraden Weges zum Neste. Mein Zimmer hatte, wie bereits erwähnt, auf zwei Seiten Fenster; das Nest lag in der Richtung eines geschlossenen Fensters, sodass die Wespe von ihrem Wege abweichen musste, um durch das offene zu fliegen.

Um 7 Uhr 45 Minuten kam sie wieder. Ich hatte das Glas mit dem Honig etwa zwei Meter weggerückt, und obwol es ganz sichtbar dastand, machte es der Wespe offenbar Schwierigkeit, dasselbe zu finden. Sie flog wieder zum Fenster in der Richtung ihres Nestes, und ich musste ihr deshalb abermals den Ausweg zeigen; ich that es um 8 Uhr 2 Minuten.

Um 8 Uhr 15 Minuten kam sie fast geraden Weges zum Honig zurück. Um 8 Uhr 21 Minuten flog sie wieder zum geschlossenen Fenster und konnte augenscheinlich den Weg nicht finden, sodass ich sie um 8 Uhr 35 Minuten hinaussetzte. Danach haben offenbar die Wespen einen Richtungssinn und finden ihren Weg nicht nur nach dem Gesicht.

Um 8 Uhr 50 Minuten kam sie wieder zum Honig, und um 8 Uhr 54 Minuten flog sie abermals zum unrechten Fenster; aber als sie es geschlossen fand, flog sie zwei oder

dreimal durchs Zimmer herum und dann zum offenen Fenster hinaus.

Um 9 Uhr 24 Minuten kam sie wieder zum Honig und flog um 9 Uhr 27 Minuten fort, aber erst nachdem sie dem unrechten Fenster noch einen Besuch gemacht hatte, jedoch ohne sich niederzulassen.

Um 9 Uhr 36 Minuten wieder zum Honig; um 9 Uhr 39 Minuten fort, aber wieder zuerst zum unrechten Fenster. Sie war also 9 Minuten fort.

Uhr	Min.		Uhr	Min.				
9	50	wieder zum Honig.	9	53	fort.[1]	Zwischenraum	11	Min.
10	—	„	10	7	„	„	11	„
10	19	„	10	22	„	„	12	„
10	35	„	10	39	„	„	13	„
10	47	„	10	50	„	„	9	„
11	4	„	11	7	„	„	14	„
11	21	„	11	24	„	„	14	„
11	34	„	11	37	„	„	10	„
11	49	„	11	52	„	„	11	„
12	3	„	12	5	„	„	11	„
12	13	„	12	15½	„	„	8	„
12	25	„	12	28	„	„	10	„
12	39	„	12	43	„	„	11	„
12	54	„	12	57	„	„	11	„
1	15	„	1	19	„	„	18	„
1	27	„	1	30	„	„	8	„

Hier kam zum ersten mal ein anderes Exemplar zum Honig.

1	37	wieder zum Honig.	1	39	fort.[2]			
1	46	„	1	49	„	Zwischenraum	7	Min.
1	54	„	1	58	„	„	5	„
2	5	„	2	7	„	„	7	„
2	15	„	2	19	„	„	8	„
2	27[3]	„	2	32	„	„	8	„
2	39	„	2	42	„	„	7	„
2	50	„	2	54	„	„	8	„

[1] Diesmal geraden Weges.

[2] Sie wurde etwas gestört, da ich versuchte, sie zu kennzeichnen.

[3] Sie flog jedoch den ganzen Tag auf dem Heimwege sehr oft zuerst zum unrechten Fenster, und dann, ohne sich niederzulassen, zum offenen und durch dasselbe hinaus.

Uhr	Min.		Uhr	Min.			
3	2	wieder zum Honig.	3	6	fort.	Zwischenraum	8 Min.
3	14	„	3	17	„	„	8 „
3	26	„	3	29	„	„	9 „
3	38	„	3	42	„	„	9 „
3	50	„	3	58	„	„	8 „
4	7	„	4	12	„	„	9 „
4	20	„	4	23	„	„	8 „
4	32	„	4	36	„	„	9 „
4	46	„	4	49	„	„	10 „
5	—	„	5	3	„	„	11 „
5	13	„	5	17	„	„	10 „
5	26	„	5	30	„	„	9 „
5	40	„	5	44	„	„	10 „
5	54	„	5	59	„	„	10 „
6	7	„	6	11	„	„	8 „
6	20	„	6	25	„	„	9 „

Sie kam an dem Tage nicht mehr; aber sie hatte, wie man sieht, in 11 Stunden dem Honig 45 Besuche gemacht. Während dieser ganzen Zeit kam keine fremde Wespe mit Ausnahme der einen oben erwähnten zum Honig.

Am folgenden Tage, den 20. September, erschien diese Wespe um 6 Uhr 55 Minuten in meinem Zimmer und flog geraden Weges zum Honig.

Uhr	Min.		Uhr	Min.			
6	55	kam sie zum Honig.	6	59	flog sie fort.		
7	8	„	7	10	„	Abwesend	9 Min.
7	18	„	7	22	„	„	8 „
7	30	„	7	32	„	„	8 „
7	41	„	7	45	„	„	9 „
7	53	„	7	56	„	„	8 „
8	4	„	8	7	„	„	8 „
8	15	„	8	18	„	„	8 „
8	27	„	8	30	„	„	9 „
8	38	„	8	41	„	„	8 „
8	50	„	8	53	„	„	9 „
9	1	„	9	4	„	„	8 „
9	12	„	9	15	„	„	8 „
9	22	„	9	25	„	„	7 „
9	34	„	9	36	„	„	9 „
9	46	„	9	51	„	„	10 „
10	1	„	10	3	„	„	10 „
10	13	„	10	18	„	„	10 „

Uhr	Min.		Uhr	Min.			
10	28	kam sie zum Honig.	10	30	flog sie fort.	Abwesend	10 Min.
10	38	„	10	42	„	„	8 „
10	53	„	10	56	„	„	11 „
11	7	„	11	11	„	„	11 „
11	21	„	11	25	„	„	10 „
11	32	„	11	36	„	„	7 „

Die Wespe, die gestern einmal dagewesen war, kam wieder und störte die andere einigermaassen.

Uhr	Min.		Uhr	Min.			
11	49	kam sie zum Honig.	11	50	fort.	Abwesend	13 Min.
11	57	„	12	—	„	„	7 „
12	8	„	12	11	„	„	8 „

Hier war ich zwei Stunden fort.

Uhr	Min.		Uhr	Min.			
2	42	kam sie zum Honig.	2	46	fort.		
2	58	„	3	2	„	Zwischenraum	12 „
3	15	„	3	17	„	„	13 „
3	25	„	3	28	„	„	8 „

Hier wurde ich fortgerufen.

Uhr	Min.		Uhr	Min.			
4	25	kam sie zum Honig.	4	28	„		
4	41	„	4	45	„	„	13 „
5	15	„	5	19	„	„	30 „
5	30	„	5	35	„	„	11 „
5	45	„	5	50	„	„	10 „
6	2	„	6	6	„	„	12 „
6	15	„	6	17	„	„	9 „

Dies war der letzte Besuch an dem Tage. Sie machte mithin während der Zeit, in der sie beobachtet wurde, also in nicht ganz 8 Stunden, 38 Besuche. Sie war von 6 Uhr 55 Minuten bis 6 Uhr 15 Minuten bei der Arbeit, und wenn wir annehmen, dass sie in den Stunden, während welcher sie nicht beobachtet wurde, ebenso beschäftigt gewesen ist, wie während der übrigen Zeit, so dürfte sie dem Honig den Tag über 50 Besuche gemacht haben.

Ich wünschte jedoch eine vollständige Aufzeichnung über ein Tagewerk zu haben, und beobachtete sie daher am folgenden Tage ohne Unterbrechung.

21. September. Ich begann die Beobachtung um 6 Uhr 10 Minuten.

Uhr	Min.		Uhr	Min.				
6	16	kam sie zum Honig.	6	19	fort.			
6	29	”	6	32	„	Zwischenraum	10	Min.
6	41	”	6	44	”	”	9	”
6	55	”	7	—	”	”	11	”
7	11	”	7	15	”	”	11	”
7	23	”	7	26	”	”	8	”
7	37	”	7	42	”	”	11	”
7	56	”	8	3	”	”	14	”

Sie wurde gestört und schien ziemlich beunruhigt.

Uhr	Min.		Uhr	Min.				
8	11	kam sie zum Honig.	8	14	fort.	Zwischenraum	8	”
8	20	”	8	24	”	”	6	”
8	31	”	8	34	”	”	7	”
8	40	”	8	42	”	”	6	”
8	50	”	8	52	”	”	8	”
8	58	”	9	—	”	”	6	”
9	8	”	9	11	”	”	8	”
9	18	”	9	22	”	”	7	”
9	30	”	9	32	”	”	8	”
9	39	”	9	40	”	”	7	”
9	50	”	9	54	”	”	10	”
10	1	”	10	5	”	”	7	”
10	14	”	10	17	”	”	9	”
10	25	”	10	28	”	”	8	”
10	37	”	10	40	”	”	9	”
10	47	”	10	51	”	”	7	”
11	—	”	11	6	”	”	9	”
11	17	”	11	20	”	”	11	”
11	34	”	11	37	”	”	14	”
11	50	”	11	53	”	”	13	”
12	5	”	12	8	”	”	12	”
12	20	”	12	24	”	”	12	”
12	36	”	12	40	”	”	12	”
1	8	”	1	11	”	”	28	”
1	26	”	1	28	”	”	15	”
1	40	”	1	42	”	”	12	”
1	57	”	2	2	”	”	15	”
2	10	”	2	13	”	”	8	”
2	25	”	2	30	”	”	12	”
2	45	”	2	56	”	”	15	”

Sie summte einige Minuten am andern Fenster umher; daher war der Zwischenraum länger als gewöhnlich.

Uhr	Min.		Uhr	Min.		
3	13	kam sie zum Honig.	3	18	fort. Zwischenraum	17 Min.
3	29	„	3	31	„ „	11 „
3	41	„	3	45	„ „	10 „
3	49	„	3	52	„ „	4 „
4	2	„	4	6	„ „	7 „
4	19	„	4	22	„ „	13 „
4	29	„	4	33	„ „	7 „
4	40	„	4	44	„ „	7 „
4	51	„	4	53	„ „	7 „
5	4	„	5	6	„ „	11 „
5	16	„	5	20	„ „	10 „
5	32	„	5	35	„ „	12 „
5	45	„	5	50	„ „	10 „

Man wird bemerken, dass die Zwischenräume ihrer Abwesenheit auffallend regelmässig waren. Einmal war sie allerdings nur 4 Minuten fort; diesmal aber war sie, denke ich, gestört worden, und hatte sich nicht mit dem regelrechten Futtervorrath versehen.

Die Zahl der Besuche betrug 51 in 11 Stunden. Ich versuchte, ob eine todte Wespe einen Eindruck auf sie machen würde, und legte daher eine auf den Honig; aber sie kümmerte sich nicht im geringsten darum.

Ich beobachtete an andern Wespen, dass, wenn das offene Fenster nicht auf dem kürzesten Wege zu ihren Nestern lag, sie eine grosse Neigung hatten, in der rechten Richtung zu fliegen und dort umherzusummen.

Während dieses ganzen Tages kamen nur 4 oder 5 fremde Wespen zum Honig.

Was die Regelmässigkeit ihrer Besuche und die Dauer betrifft, so verhielten sich andere Wespen, die ich beobachtete, wesentlich übereinstimmend mit dieser. Vergleichshalber will ich noch ein paar andere Fälle mittheilen. Ich beginne mit der Leistung eines Arbeiters von *Vespa vulgaris*, glaube ich, die ich am 19. September beobachtete.

Uhr Min.

10 — morgens setzte ich sie zum Honig; sie frass und flog dann im Zimmer umher, und gerieth schliesslich in meinen Bienenstock.

10 54 kam sie wieder ans Fenster. Ich setzte sie abermals zum Honig. Sie flog wieder im Zimmer umher.

11 41 kam sie wieder, und zwar diesmal zum Honig; aber als sie gefressen hatte, flog sie wieder im Zimmer

Uhr Min.

herum und schien den Weg nicht finden zu können. Ich setzte sie deshalb hinaus.

12 11 kam sie wieder und verhielt sich wie vorher.

Uhr	Min.		Uhr	Min.				
12	28	kam sie zum Honig.	12	31	flog sie geraden Weges fort.			
12	45	„						
12	53	„	12	57	desgleichen.			
1	10	„						
1	26	„	1	29	„			
1	38	„	1	41	„	Zwischenraum	9	Min.
1	50	„	1	53	„	„	9	„
2	3	„	2	6	„	„	10	„
2	12	„	2	16	„	„	6	„
		Sie wurde gestört.						
2	20	„	2	25	„	„	4	„
2	40	„	2	43	„	„	15	„
2	51	„	2	54	„	„	8	„
3	1	„	3	4	„	„	7	„
3	13	„	3	16	„	„	9	„
3	25	„	3	28	„	„	9	„
3	35	„	3	38	„	„	7	„
3	46	„	3	50	„	„	8	„
3	58	„	4	1	„	„	8	„
4	10	„	4	14	„	„	9	„
4	23	„	4	25	„	„	9	„
4	34	„	4	38	„	„	9	„
4	46	„	4	50	„	„	8	„
4	58	„	5	4	„	„	8	„
5	14	„			Sie wurde gestört und flog umher.		8	„

Diesen Abend kam sie nicht mehr, erschien aber am folgenden Morgen um $6^1/_2$ Uhr wieder.

In den 5 Stunden von 12 Uhr, wo sie ihren Weg kennen gelernt hatte, bis 5 Uhr machte sie 25 Besuche oder etwa 5 in der Stunde, wie in den vorhergehenden Fällen.

Es fiel mir auf, dass am folgenden Tage diese Wespe ihres Weges durchaus nicht ganz sicher schien, sondern immer und immer wieder zum geschlossenen Fenster hinflog.

Am 21. September um 11 Uhr 50 Minuten fütterte ich abermals eine Wespe.

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
11	56	kam sie zum Honig zurück.	11	57	flog sie fort.
12	6	desgleichen.	12	8	desgleichen.

Uhr	Min.		Uhr	Min.	
1	25	kam sie zum Honig zurück.	1	27	flog sie fort.
1	37	desgleichen.	1	39	desgleichen.
1	57	"	2	—	"
2	15	"	2	17	"
2	22	"	2	25	"
2	32	"	2	36	"
2	50	"	2	55	"
3	2	"	3	4	"
3	14	"	3	18	"
3	28	"	3	30	"
3	40	"	3	44	"
3	51	"	3	55	"
4	4	"	4	8	"
4	16	"	4	20	"
?		"	4	31	"
4	37	"	4	41	"
4	46	"	4	48	"
4	57	"	5	—	"
5	9	"	5	12	"
5	22	"	5	26	"
5	31	"	5	36	"

Sie machte also 32 Reisen, brachte aber nicht einen einzigen Freund mit.

Der letzte Fall, den ich im einzelnen mittheilen will, ist der folgende, auf den ich bereits S. 272 hingewiesen habe. Als ich um 4 Uhr 13 Minuten morgens zu meinem Fenster ging, fand ich sie schon da; es war noch fast dunkel. Sie machte ihre Besuche folgendermaassen:

Uhr	Min.		Uhr	Min.
4	13 und dann wieder			
4	32		6	40
4	50		6	48
5	5		6	56
5	15		7	5
5	22		7	12
5	29		7	18
5	36		7	25
5	43		7	31
5	50		7	40
5	57		7	46
6	5		7	52
6	14		8	—
6	23		8	10
6	30		8	18

Uhr	Min.
8	24
8	29
8	36
8	40
8	45
8	56
9	7
9	14
9	20
9	26
9	37
9	43
9	50
9	57
10	4
10	10
10	15
10	24
10	29
10	37
10	45
10	50
10	59
11	6
11	15
11	22
11	30
11	35
11	47
11	55
12	6
12	14
12	22
12	36
12	46
12	52
12	56
1	4
1	11
1	20
1	25
1	30
1	35
1	43

Uhr	Min.
1	48
1	53
2	—
2	7
2	12
2	23
2	33
2	39
2	45
2	55
3	2
3	9
3	17
3	25
3	30
3	37
3	45
3	55
4	5
4	12
4	19
4	28
4	39
4	46
4	56
5	3
5	14
5	25
5	35
5	46
5	50
6	5
6	12
6	20
6	30
6	40
6	46
6	55
7	7
7	17
7	30
7	36
7	46

Dies war ihr letzter Besuch für den Abend; sie machte also an diesem Tage nicht weniger als 116 Besuche, und in dieser Zeit fanden nur 3 andere Wespen den Honig, obwol er ganz frei auf einem Tisch an einem offenen Fenster stand. Sie arbeitete, wie man sieht, mit der äussersten Emsigkeit und Regelmässigkeit.

Ohne Zweifel finden jedoch, wenn man eine Wespe zu etwas frei hingestelltem Honig setzt, auch andere Wespen allmählich den Weg dahin. Bei den vorhergehenden Versuchen thaten es einige, wenn auch nur wenige. Ich wollte daher einen Versuch mit verborgenem Honig anstellen. Demgemäss kennzeichnete ich am 20. September eine Wespe und setzte sie zu etwas Honig, den sie emsig besuchte. Am folgenden Morgen öffnete ich mein Fenster um 6 Uhr; sie machte ihren ersten Besuch um 6 Uhr 27 Minuten bei einer Temperatur von 16° Celsius. Dann setzte ich den Honig in eine Schachtel, die durch eine Kautschukröhre von 6 Zoll Länge und $1/_3$ Zoll Durchmesser mit der Aussenwelt in Verbindung stand. Die Wespe gewöhnte sich jedoch bald daran, und flog ohne viel Zeitverlust ein und aus. Der 22. war ein schönerer Tag, und als ich mein Fenster um 6 Uhr morgens öffnete, wartete sie schon draussen, bei einer Temperatur von 16° Celsius. Der 23. war etwas rauher; sie kam erst um 6 Uhr 20 Minuten, als die Temperatur wieder 16° betrug.

Ich war während dieser Tage nicht zu Hause; aber soweit ich aus Beobachtungen am Morgen und Abend entnehmen konnte, fand keine andere Wespe den Honig. Am 24. hatte ich einen Feiertag und schrieb folgende Zeiten für sie auf. Es war etwas kälter als an den vorhergehenden Tagen, und sie kam erst um 6 Uhr 40 Minuten, als die Temperatur 14,5° Celsius betrug. Sie kam wieder um

Uhr	Min.	Uhr	Min.
6	49	8	19
6	58	8	26
7	12	8	35
7	22	8	45
7	32	8	52
7	40	9	2
7	50	9	12
8	—	9	45
8	9		

Ich hatte das Fenster fast geschlossen, sodass sie Schwierigkeit hatte, den Weg zu finden.

Uhr	Min.	Uhr	Min.
9	58	10	32
10	10	10	51

Die Temperatur betrug immer noch erst 15,5°, und es war regnerisch; kaum irgendeine andere Wespe war draussen.

Uhr	Min.	Uhr	Min.
11	1	2	59
11	11	3	8
11	21	3	14
11	29	3	23
11	40	3	32
11	46	3	40
11	56	3	48
12	6	3	57
12	14	4	12
12	25	4	20
12	33	4	29
1	21	4	39
1	32	4	47
1	42	4	58
1	53	5	6
2	—	5	17
2	11	5	28
2	26	5	35
2	35	5	42
2	51	5	52

Dies war ihr letzter Besuch. Während des ganzen Tages hatte keine andere Wespe den Honig gefunden. Ich versuchte es auch mit andern Wespen, ihnen den Honig in derselben Weise zu verstecken, und mit ähnlichem Resultat.

Ich bezweifle nicht, dass manche Wespen noch mehr Reisen in einem Tage machen werden als die angeführten.

Nachstehend gebe ich Beschreibungen von einigen der erwähnten neuen Arten. Die erste ist die australische Honigameise.

Camponotus inflatus, n. sp.[1] *Operaria.* — Long. 15 mm. Nigra, tarsis pallidioribus; subtiliter coriacea, setis cinereo-testaceis sparsis; antennis tibiisque haud pilosis; tarsis infra hirsutis; mandibulis punctatis, hirsutis, sexdentatibus; clypeo non carinato, antice integro; petioli squama modice incrassata, antice convexa, postice plana emarginata. *Hab.* Australien.

Die Farbe ist schwarz, diejenige der Füsse etwas blasser. Der Körper ist spärlich mit steifen, grauen Haaren bedeckt, besonders am untern und vordern Theil des Kopfes, den Mandibeln und dem vordern Rande des Thorax. Kopf und Thorax sind fein lederartig.

Die Fühler sind von mittlerer Länge, 12gliederig, der Stiel etwa ein Drittel so lang wie der Endabschnitt, und etwas gebogen. Am Ende des Stieles stehen einige kurze, an der Spitze gegabelte Dornen. Am Ende jedes der folgenden Glieder stehen einige weniger bemerkliche Dornen, deren Grösse von den basalen Gliedern nach aussen hin abnimmt. Auch der Fühler ist mit kurzen Haaren dicht bekleidet, und namentlich gegen das Ende hin mit blattförmigen Sinneshaaren. Der Clypeus ist rundlich, mit einem schwach entwickelten mittlern Lappen und einer Reihe steifer Haare um den vordern Rand; er ist nicht gekielt.

Die Mandibeln haben 6 Zähne; die auf der einen Seite sind etwas stärker entwickelt und spitziger als auf der andern. Sie nehmen ziemlich regelmässig von aussen nach innen an Grösse ab.

Die Maxillen sind nach dem gewöhnlichen Typus gebildet. Die Maxillartaster sind 6gliederig; ihr drittes Glied ist nur wenig länger als das zweite, vierte oder fünfte, während bei *Myrmecocystus* das dritte und vierte bedeutend verlängert sind. Die Glieder der Taster haben an der Innenseite ausser den gewöhnlichen kürzern eine Anzahl eigenthümlicher gekrümmter, stumpfer Haare.

Die Lippentaster sind 4gliederig. Die Augen sind elliptisch und von mässiger Grösse. Die Ocellen sind nicht entwickelt.

---

[1] Abbildungen finden sich im „Journal of the Linnean Society of London", Vol. 5.

Der Thorax ist gewölbt, vorn am breitesten, ohne deutlichen Einschnitt zwischen Meso- und Metanotum; das Mesonotum selbst ist von oben gesehen sehr breit oval, fast kreisförmig, vorn etwas breiter, und hinten etwas abgeflacht. Die Beine sind von mässiger Länge, die hintern die längsten. Die Schuppe oder der Knoten ist herzförmig, hinten flach, vorn schwach gewölbt, und mit einigen steifen, schwach divergirenden Haaren an den obern Ecken besetzt. Die Länge beträgt etwa $^2/_3$ Zoll (16,5 mm).

Folgende Beschreibung, die ich der Güte des Mr. Michael verdanke, bezieht sich auf eine neue Milbenart, die ich in Nestern von *Lasius flavus* fand.

Uropoda formicariae, sp. nov.

Diese Art gleicht, obwol sie entschieden in die Gattung *Uropoda* gehört, und nicht in Kramer's Gattung *Trachynotus* nach der Definition dieses Verfassers, in den meisten Punkten, abgesehen von den Merkmalen, auf welche die Gattung begründet ist, dem *Trachynotus pyriformis* (Kramer) mehr als irgendeiner bisjetzt beschriebenen Art. Sie ist jedoch sicher verschieden und ist charakterisirt durch die quadratische Gestalt des Abdomens, die Dicke und Rauheit ihres chitinigen Hautskelets, und besonders durch die mächtigen Chitinleisten der flügelartigen Verbreiterungen der Seitenfläche zwischen dem zweiten und dritten Beinpaar.

Länge ♂ und ♀ etwa 95 mm,
Breite „ „ 55 „

Das Abdomen ist fast quadratisch, aber etwas länger als breit und an der Verbindungsstelle mit dem Cephalothorax, von dem es nicht deutlich abgesetzt ist, etwas verschmälert. Der äusserste Rand ist eine starke Chitinleiste, die mit einer dicken Franse von kurzen, starken, gekrümmten Haaren umsäumt ist wie bei *T. pyriformis*. Die Rückenfläche des Cephalothorax ist gleichfalls nach vorn zu verschmälert, und hat einen gekrümmten Vorderrand, der wie bei jener Art abwärts gebogen ist, sodass er den Mund schützt; er trägt einige ebensolche Haare wie das Abdomen, und hat eine Chitinverdickung an jeder Seite. Das Abdomen erhebt sich fast senkrecht von der Randleiste. Eine centrale Einsenkung nimmt reichlich die hintere Hälfte des Abdomens ein, und im Grunde dieser Einsenkung stehen Querleisten, die hintern fast gerade, die vordern in der Mitte gebogen, den Mittelpunkt nach vorn gerichtet; zu den Seiten neben

dieser Einsenkung befinden sich zwei Chitinhöcker, die einen Ausgangspunkt für die Leisten zu bilden scheinen. Vor dieser Einsenkung ist der centrale Theil des Geschöpfes, d. h. seine dorsale Längsachse höher als in der Nähe des Randes, und bildet ein unregelmässiges Dreieck von rauhem Chitin. Eine breite Chitinplatte oder -Leiste springt an beiden Seiten über das zweite Bein, und zwischen diesem und dem dritten vor, offenbar zum Schutz derselben; sie ist wahrscheinlich nach dem Willen des Geschöpfes beweglich wie bei der Gattung *Oribates*.

Die Sternalfläche hat stark ausgeprägte Einsenkungen für die Aufnahme der Beine. Die Coxae des ersten Beinpaares sind stark entwickelt, abgeplattet, berühren sich fast in der Mittellinie und verdecken fast den Mund, wie bei den typischen *Uropoda*. Die Geschlechtsöffnung des Männchens ist ziemlich gross, rund und in der Mitte zwischen den Coxen des zweiten Beinpaares gelegen. Die weibliche scheint sich von der männlichen nur durch stärkere Chitinisirung, und durch den deutlichen Klappenapparat zu unterscheiden, der den ganzen Raum zwischen dem zweiten und dritten Beinpaar einnimmt, und sich noch über beide hinaus erstreckt.

Die Nymphe ist weniger quadratisch als das ausgebildete Thier, und der Haarsaum fehlt; der Rand ist etwas gewellt, und die Concavitäten liegen so, dass die Beine sich frei bewegen können, wenn sie gehoben werden; die centrale Einsenkung des Abdomens ist viel weniger ausgeprägt als beim ausgebildeten Thier; etwas innerhalb des Randes zieht eine niedrige Leiste um die ganze Rückenfläche; vier Leisten, zwei vordere und zwei hintere, laufen von der umgebenden Leiste zu einer erhabenen Ellipse im Centrum; es sind keine Platten zum Schutze der Beine vorhanden, und die Coxen des ersten Paares sind nicht abgeplattet wie beim ausgebildeten Thier.

Diese Milbe lebt in den Nestern von *Formica flava.*

Beschreibung einer neuen Gattung und Art an Ameisen schmarotzender Phoriden. Von G. H. Verrall, Mitglied der Entomologischen Gesellschaft.

Sir John Lubbock hat mir gütigst einige Exemplare von Dipteren zur Untersuchung und Bestimmung überlassen, die als Schmarotzer an den von ihm mit Sorgfalt auf ihre

Lebensweise studirten Ameisen gefunden waren. Da ich der Familie der Phoriden ziemliche Aufmerksamkeit geschenkt hatte, so war ich angenehm überrascht, zu finden, dass diese Parasiten für die Wissenschaft neu waren. Eine davon ist eine neue Art der Gattung *Phora*; die andere besitzt meiner Ansicht nach Merkmale sui generis, und ich erhebe sie deshalb zur Gattung *Platyphora;* zugleich verleihe ich der Art den Namen des Entdeckers, der trotz seiner zeitraubenden öffentlichen Thätigkeit mit solchem Eifer entomologische Untersuchungen betreibt.

Die nachstehenden Beschreibungen enthalten die diagnostischen Merkmale der besagten Insekten.

Phora formicarum, n. sp. — Nigro-cinerea, fronte setosa, caniculata; antennis mediocribus, cinereis; palpis magnis, flavis; halteribus flavidis; pedibus totis pallide flavis, inermibus, tibiis intermediis unicalcaratis, posticis modice dilatatis; alis subhyalinis, nervo secundo simplici, nervulis vix undulatis. Long. vix $^1/_2$ lin.

Stirn breit, grau, borstig, zwei grosse Borsten dicht am Augenrande; in der Mitte befindet sich eine tiefer eingesenkte Rinne, die sich am untern Ende mit einer Rinne über den Antennen, und am obern Ende mit einer Rinne um das erhabene Scheiteldreieck vereinigt; der Raum zwischen diesen beiden letzten Rinnen (welche die eigentliche *frons* einschliessen), ist etwa anderthalb mal so breit wie tief; auf dem Scheiteldreieck stehen zwei Borsten; das dritte Glied der Fühler ist von mässiger Grösse, eiförmig, grau; die Arista kurz, etwas gelblich, fast nackt; die Taster deutlich sichtbar, ganz blassgelb, mit einigen kurzen, schwarzen Borsten an der Spitze; an den Wangen stehen einige kurze, schwarze Borsten.

Der Thorax ist grau oder bräunlich grau, breit, nicht stark gewölbt, die Scheibe fast eben, und auf dem hintern Theil absolut concav; auf der Scheibe stehen keine langen Borsten, sondern ein dichter Ueberzug von ziemlich kurzen schwarzen Borsten; längs den Seiten des Thorax zwischen den Humeri, der Flügelbasis und dem Scutellum stehen einige lange, schwarze Borsten, und zwei auf dem Thorax eben vor dem Scutellum; auf jeder Seite des Scutellums stehen zwei lange Borsten; Halteren schmuzig blassgelb; Abdomen nackt, matt schwarz, mit schwach gelblichen Einschnitten; Legeröhre glänzend schwarz, lang, schwach gekrümmt und rinnenförmig.

Beine blassgelb einschliesslich der Coxae, mit winzigen

schwarzen Borsten überzogen; alle Coxae mit zwei oder drei schwarzen Borsten an der Spitze, die Beine sonst nackt mit Ausnahme der Sporen; Femora abgeplattet und erweitert, besonders das hintere Paar; die hintern Tibien sind gleichfalls etwas abgeplattet und in der apicalen Hälfte erweitert; die mittlern Tibien mit einem langen Sporn einwärts an der Spitze, die hintern mit einem kleinen Sporn einwärts, und einem ganz kleinen auswärts; Tarsen länger als die Tibien, Glieder allmählich an Länge abnehmend.

Flügel sehr schwach rauchig, breit; die zweite dicke Ader nicht über die halbe Länge des Flügels reichend, an der Spitze verdickt, aber nicht gegabelt; erste feine Ader stetig gekrümmt; zweite an der Basis sehr schwach gekrümmt, sonst gerade; dritte sehr schwach gewellt; vierte an der Basis kaum sichtbar, nach dem Ende zu deutlich, sehr schwach gewellt; Costa borstig bis hinauf zum Ende der zweiten dicken Ader.

Diese Art ist leicht zu unterscheiden an ihrer einfachen zweiten dicken Ader, ihrer von Rinnen durchzogenen Stirn, ihrer geringen Grösse und dem Mangel der Borsten an den Tibien.

Sie schmarotzt auf *Lasius niger*.

Platyphora, n. gen.

Lata, planx, tota absque setis. Frons latissima. Thorax transversus. Abdomen parvus. Alarum vena cubitalis simplex, subcostali parallela; venulae undulatae; costa ad basin subciliata.

Unterschieden von allen bekannten Phoridengattungen durch ihre platte, breite Gestalt, welche an diejenige der kleinen Arten von *Sphaerocera* erinnert. Der Mangel starker Borsten an der Stirn, dem Thorax und den Beinen unterscheidet sie von allen Gattungen mit Ausnahme von *Gymnophora*, die jedoch die gewöhnliche gewölbte *Phora*-Gestalt, eine gegabelte Cubitalader, nackte Costa u. s. w. besitzt.

Platyphora Lubbockii. — Nigra, nitida; abdomine triangulari, segmento tertio parvo; femoribus posticis basi flavidis; alis apice latis, flavido-hyalinis, costa ad basin subciliata, vena cubitali ad medium costae extensa subcostali parallela, venulis undulatis. Long. $^3/_4$ lin.

Breit, platt, glänzend; Stirn sehr breit, die Augen nehmen

kaum je ein Sechstel der Breite des Kopfes ein; er ist mässig glänzend, sanft gewölbt, und ziemlich dicht mit winzigen Borsten bekleidet; die drei Ocellen sichtbar, schwach braungelb; drittes Glied der Fühler ziemlich gross, etwas gerundet; Thorax breit, platt, etwas breiter als der Kopf, Winkel mässig gerundet, Scheibe glänzend (dem Ansehen nach einer kleinen *Sphaerocera* ähnlich), mit sehr winzigen Borsten, die nach hinten zu etwas spärlicher werden; Scutellum ziemlich matt, gerändert, fast viermal so breit wie lang; Abdomen schwarz, schmaler und kürzer als der Thorax (gleichfalls an *Sphaerocera* erinnernd); Segmente vom zweiten an immer schmaler werdend, das letzte fast dreieckig: das dritte Segment ist sehr kurz, unter das zweite eingezogen; die Hinterränder bilden eine nach dem Thorax zu convexe Krümmung; das erste Segment ist in der Mitte etwas ausgeschnitten, das sechste (letzte) bei weitem das längste. Beine ziemlich kräftig, schwärzlich; basale zwei Drittel der hintern Femora gelblich; mittlere Tibien mit zwei kleinen Dornen an der Spitze. Flügel beträchtlich über das Abdomen greifend, gelblich, hyalin, um die basale Hälfte der Costa dunkler, am Ende stumpf; die Cubitalader reicht etwa bis zur Hälfte der Flügellänge; Costa bis zu ihrem Ende schwach bewimpert; Subcostalader derselben parallel, und eben davor endigend; beide Adern am Ende etwas verdickt; erste feine Ader S-förmig gekrümmt, beträchtlich an der Basis, schwach am Ende, deutlich vor dem Ende des Flügels sich verbindend; zweite feine Ader gleichfalls S-förmig, am Ende vor der ersten divergirend und deutlich unter der Spitze des Flügels endigend; dritte feine Ader schwach gewellt, sehr weit von der zweiten endigend; vierte schwach, das Ende des Flügels nicht erreichend.

Da diese Beschreibung nach einem auf Pappe aufgeklebten, übrigens sehr gut erhaltenen Exemplar gemacht ist, bin ich nicht im Stande, das Geschlecht anzugeben, oder das Gesicht, die Taster, die Basis der Antennen oder die Coxae zu untersuchen.

Register.

Druck von F. A. Brockhaus in Leipzig.

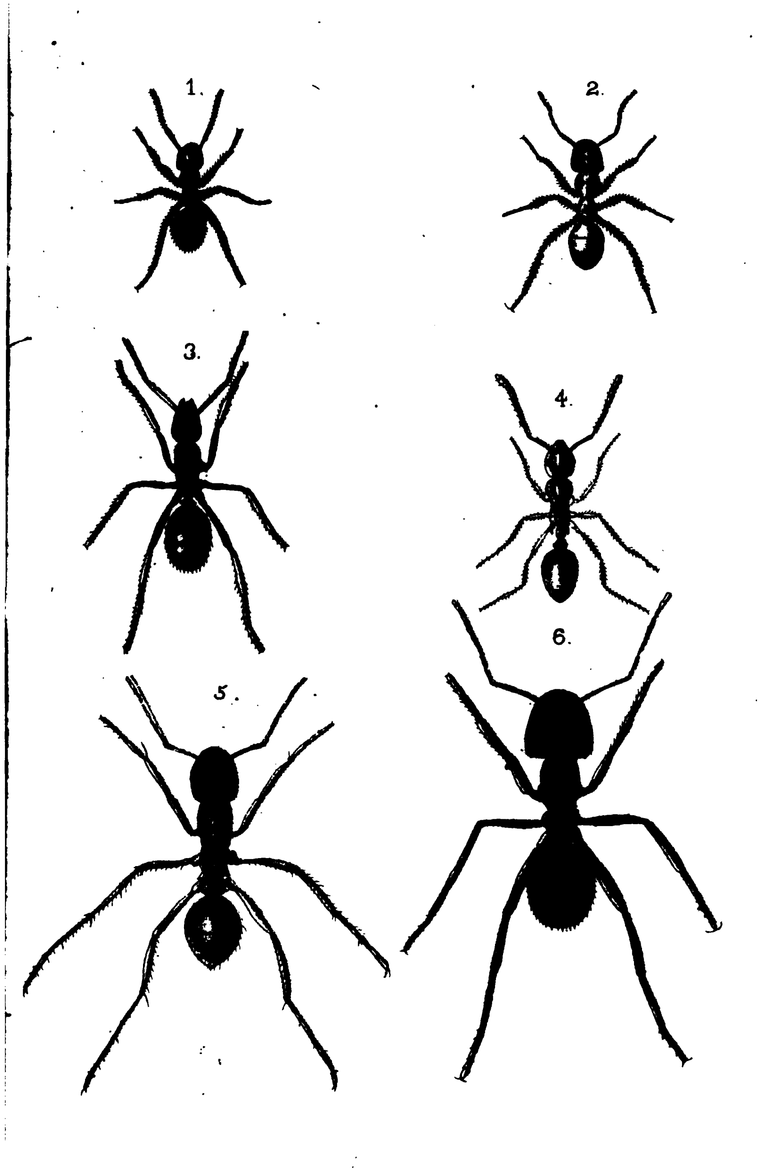
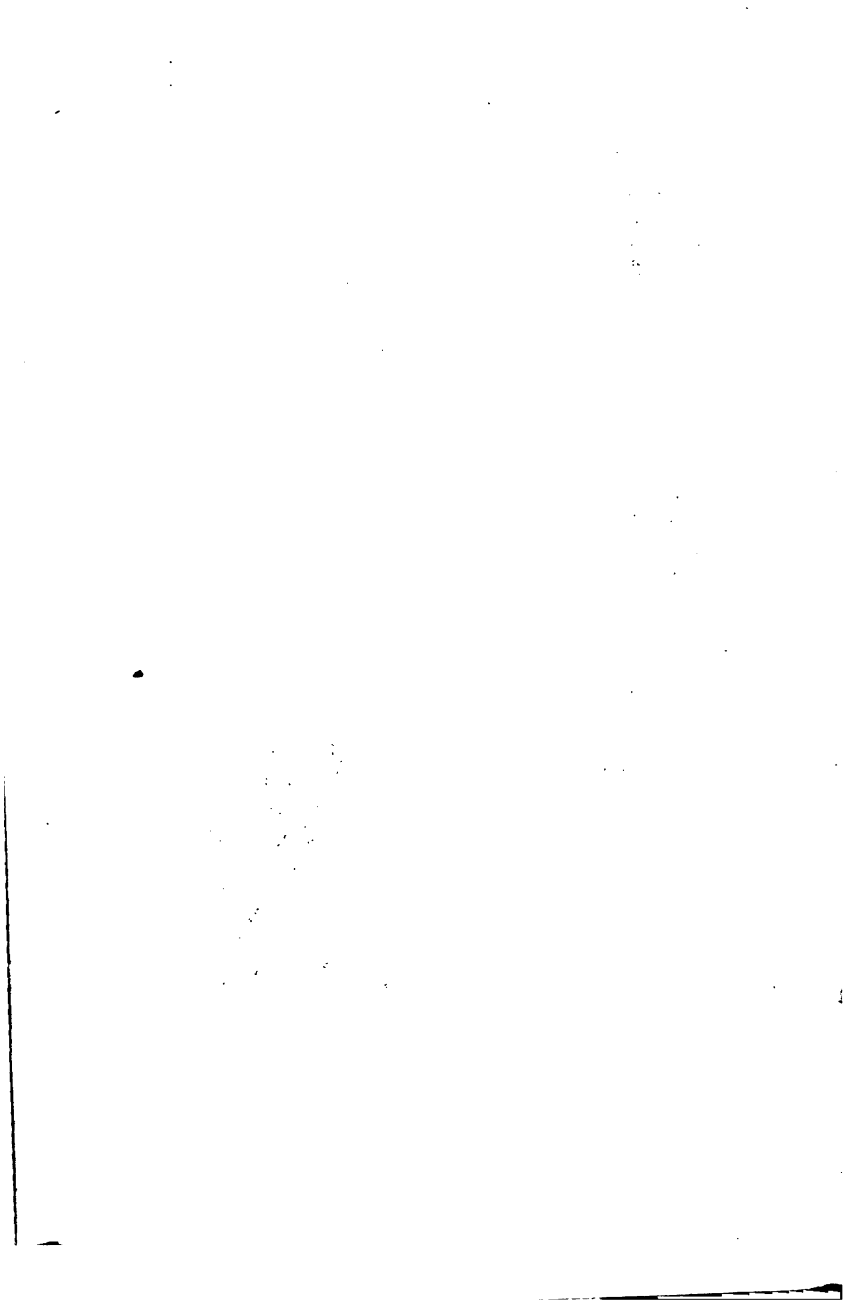
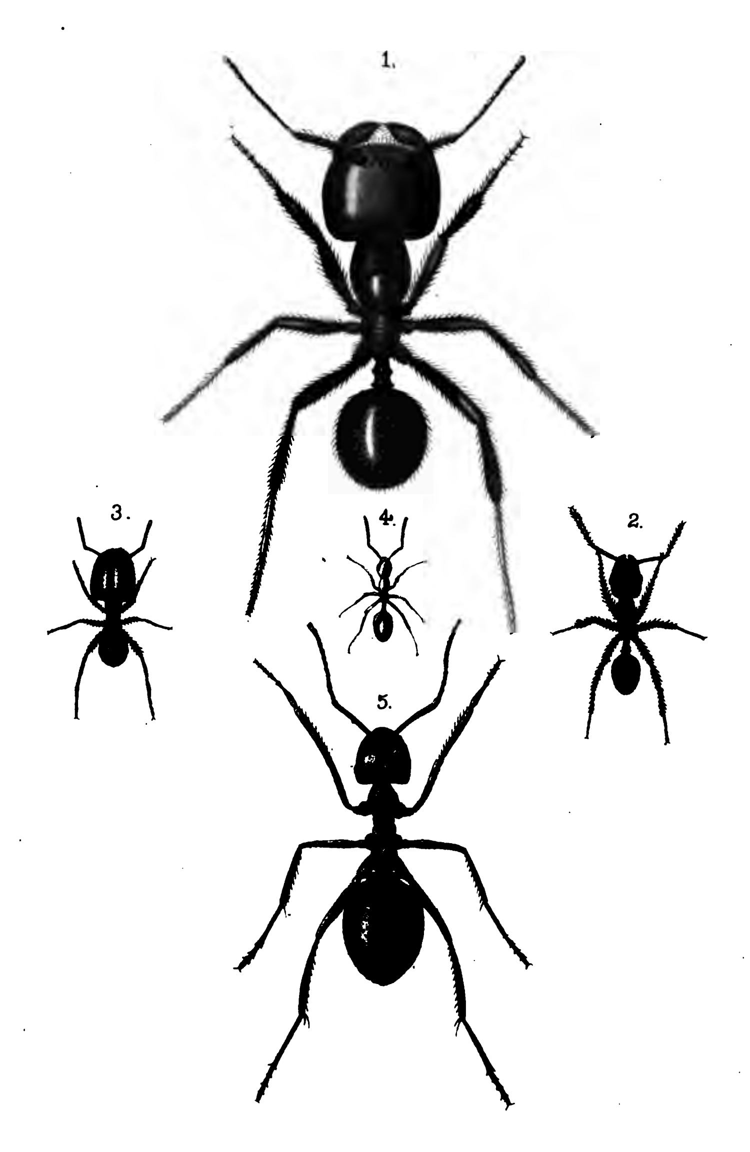


Fig. 1 Lasius niger ☿ 4. Myrmica ruginodis. ☿
2. — „ — flavus. „ 5 Polyergus rufescens. „



II.



1 Atta barbara ☿ major. 3. Pheidole megacephala ☿ major.
2 — „ — — „ — „ minor. 4. — „ — — „ — „ minor.
5. Formica rufa.

I.

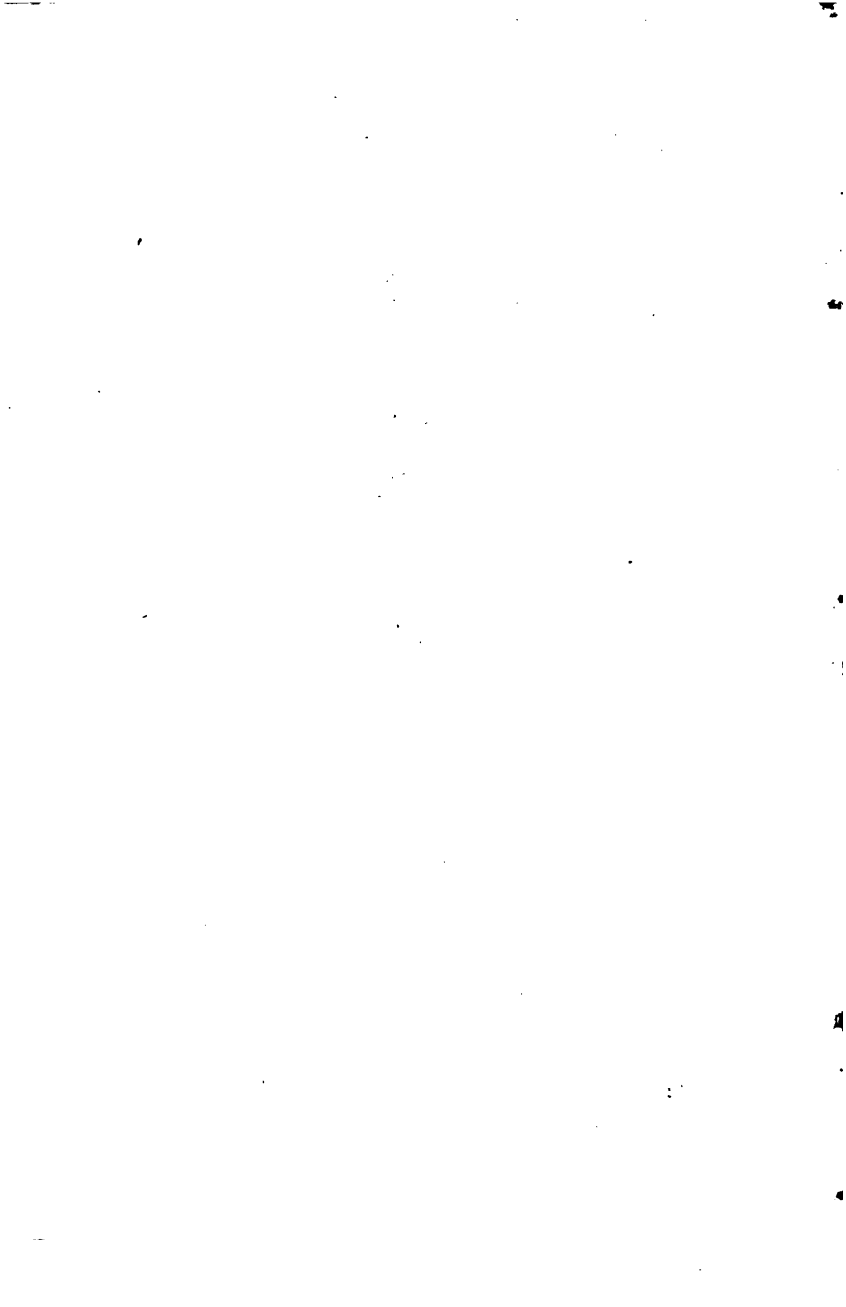
1.

2.

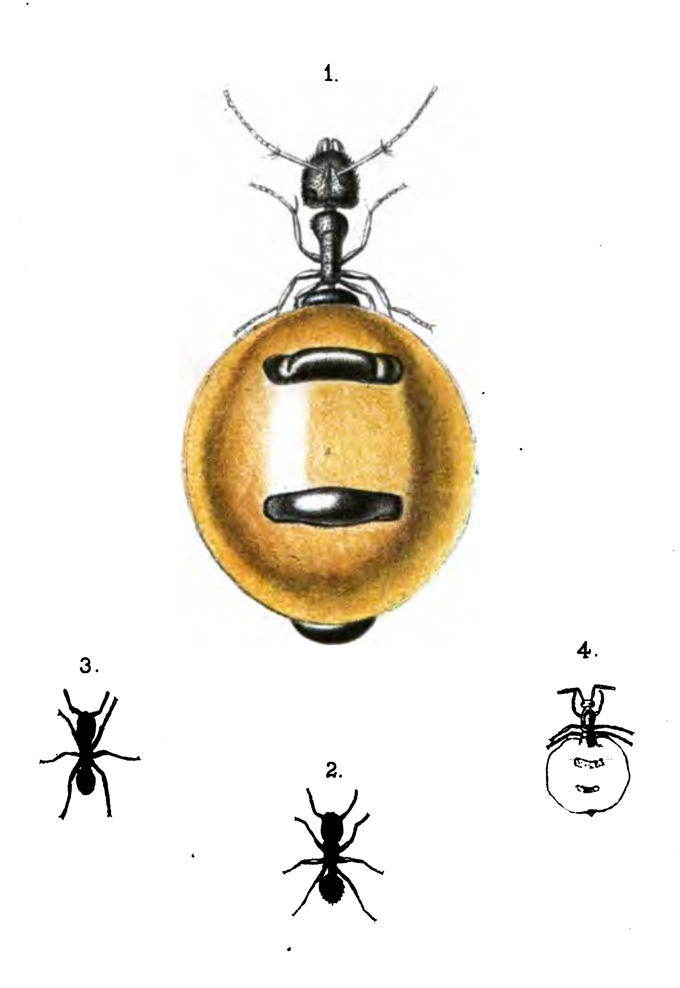
3.

4.

1. Oecodoma cephalotes ☿ major. 3. Stenamma Westwoodii. ☿
2. " " " minor. 4. Solenopsis fugax.



IV.



1. Camponotus inflatus ☿. 3. Strongylognathus testaceus ☿.
2. Tetramorium caespitum „ 4. Anergates atratulus ♀.

